

CIENCIA

Revista hispano-americana de
Ciencias puras y aplicadas

PUBLICACION DEL
PATRONATO DE CIENCIA

SUMARIO

<i>Las fuerzas químicas de unión</i> , por MANUEL G. MADRAZO.....	Pág. 241
<i>Inactivación del bacteriófago de Rhizobium meliloti por bacterias aerobias esporuladas</i> , por CARLOS CASAS CAMPILLO.....	" 252
<i>Contenido en ácido ascórbico de algunas conservas mexicanas</i> , por GUILLERMO MASSIEU, YOLANDA TRIGO M., RENE O. CRAVIOTO B. y FRANCISCO DE P. MIRANDA.....	" 257
<i>Síntesis de algunos derivados de la piridina</i> , por PABLO H. HOPE y SIMON DE LEON.....	" 263
<i>Notas sobre drogas, plantas y alimentos mexicanos</i> , por MARCELO BACHSTEZ y ARNULFO M. CANALES GAJA.....	" 264
<i>Sales complejas de las sulfadrogas con metales pesados. I.</i> , por JOSE ERDOS.....	" 265
<i>Determinación rápida del ácido dehidrocólico y sus sales</i> , por JOSE ERDOS y GENOVEVA CORDOBA R.....	" 267
<i>Método para la determinación rápida del ácido fenilquinolincarboxílico, sus sales y ésteres</i> , por JOSE ERDOS y ALFONSO ZAMUDIO M.....	" 268
<i>El género Ptychomya en México</i> , por F. K. G. MULLERRIED.....	" 269
<i>Pruebas para el control de la pasteurización de la leche y productos lácteos</i> , por ALFREDO SANCHEZ MARROQUIN.....	" 280
<i>Aislamiento de bacterias coliformes a partir de cremas y mantequillas pasteurizadas</i> , por OSCAR VALDES ORNELAS y FRANCISCO MARTINEZ.....	" 284
<i>Preparación, purificación, titulación y estudio electroforético del suero citotóxico antirreticular</i> , por OSCAR VALDES ORNELAS y JOSE IGNACIO BOLIVAR G.....	" 285
<i>Estudio de la acción de la penicilina sobre el Malleomyces mallei y otros gérmenes</i> , por OSCAR VALDES ORNELAS y ALICIA MADRAZO.....	" 288
<i>Noticias: Congresos científicos Internacionales.—La labor de la U. N. R. R. A.—Unión internacional de matemáticas.—Simposio sobre aplicaciones biológicas de la microscopía electrónica.—Nuevas revistas científicas.—Crónica de países.—Necrología.</i>	" 293
<i>Nomogramas de rectas concurrentes</i> , por HONORATO DE CASTRO.....	" 298
<i>Noticias técnicas.</i>	" 300
<i>Miscelánea: Los científicos y la U. N. E. S. C. O.—Particiones ternaria y cuaternaria del Uranio.—Productos sintéticos con actividad de curare.—Expedición científica a Quintana Roo.—Injertos del corazón en la U. R. S. S.—Nuevo mineral y estructuras de algunos minerales.—Ovulación y puesta del sapo Bufo arenarum.—Nuevos isótopos.—Charles Atwood Kofoid.—Nicolae Nitovich Burdenko.—El Prof. Bernardo A. Houssay.</i>	" 302
<i>Libros nuevos.</i>	" 314
<i>Revista de revistas.</i>	" 320
<i>Índice de autores.</i>	" 327
<i>Índice de materias.</i>	" 331

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR:
PROF. IGNACIO BOLIVAR URRUTIA †

DIRECTOR
PROF. C. BOLIVAR PIeltaIN

PROF. HONORATO DE CASTRO

REDACCION:
PROF. FRANCISCO GIRAL

PROF. B. F. OSORIO TAFALL

CONSEJO DE REDACCION:

BACIGALUPO, DR. JUAN. Buenos Aires, Argentina.
BAMBAREN, DR. CARLOS A. Lima, Perú.
BEJARANO, DR. JULIO. México.
BELTRAN, PROF. ENRIQUE. México.
BERTRAN DE QUINTANA, ING. ARQ. MIGUEL. México.
BONET, PROF. FEDERICO. México.
BOSCH GIMPERA, PROF. PEDRO. México.
BUÑO, DR. WASHINGTON, Montevideo, Uruguay.
BUSTAMANTE, DR. MIGUEL E. WASHINGTON, D. C.
BUTTY, ING. ENRIQUE. Buenos Aires, Argentina.
BUESO, DR. FACUNDO. Puerto Rico.
CABRERA, PROF. ANGEL. Buenos Aires, Argentina.
CARDENAS, DR. MARTIN. Cochabamba, Bolivia.
CANDEL, PROF. RAFAEL. Toulouse, Francia.
CARINI, PROF. DR. A. Sao Paulo, Brasil.
CHAGAS, DR. CARLOS, Río de Janeiro, Brasil.
CHAVEZ, DR. IGNACIO, México.
COLLAZO, DR. JUAN A. A. Montevideo, Uruguay.
CORFESAS, DR. ARMANDO. Paris, Francia.
COSTA LIMA, PROF. A. DA. Río de Janeiro, Brasil.
COSTERO, DR. ISAAC. México.
CRUZ-COKE, DR. EDUARDO. Santiago de Chile, Chile.
CUATRECASAS, PROF. JOSE. Chicago, Estados Unidos.
DEULOFEU, DR. VENANCIO. Buenos Aires, Argentina.
DOMINGO, DR. PEDRO. La Habana, Cuba.
DUPERIER, PROF. ARTURO. Londres, Inglaterra.
ESCUDERO, DR. PEDRO. Buenos Aires, Argentina.
ESTABLE, DR. CLEMENTE. Montevideo, Uruguay.
ESTEVEZ, DR. CARLOS. Guatemala, Guatemala.
FLORKIN, PROF. MARCEL. Lieja, Bélgica.
FONSECA, DR. FLAVIO DA. Sao Paulo, Brasil.
GALLO, ING. JOAQUIN. México.
GARCIA, DR. GODOFREDO. Lima, Perú.
GARCIA BANUS, PROF. ANTONIO. Colombia.
GIRAL, PROF. JOSE. México.
GONZALEZ GUZMAN, DR. JOSE. México.
GONZALEZ HERREJON, DR. SALVADOR. México.
GRAEF, DR. CARLOS, México.
GROSS, PROF. BERNHARD. Río de Janeiro, Brasil.
GUZMAN BARRON, PROF. E. S. Chicago, Estados Unidos.
HORMAECHÉ, DR. ESTENIO. Montevideo, Uruguay.
HOUSSAY, PROF. B. A. Buenos Aires, Argentina.
ILLESCAS, ING. RAFAEL. México.
IZQUIERDO, DR. JOSE JOAQUIN. México.
KOPPISCH, DR. ENRIQUE. Puerto Rico.
KOURI, DR. PEDRO. La Habana, Cuba.
LASNIER, DR. EUGENIO P. Montevideo, Uruguay.
LENT, DR. HERMAN. Río de Janeiro, Brasil.
LIPSCHUTZ, DR. ALEJANDRO. Santiago de Chile, Chile.

LUCO, DR. J. V. Santiago de Chile, Chile.
MACHADO, DR. ANTONIO DE B. Congo Belga.
MADINAVEITIA, PROF. ANTONIO. México.
MARQUEZ, DR. MANUEL. México.
MARTINEZ BAEZ, DR. MANUEL. México.
MARTINEZ DURAN, DR. CARLOS. Guatemala.
MARTINEZ RISCO, PROF. MANUEL. París, Francia.
MARTINS, PROF. THALES. Sao Paulo, Brasil.
MATAS, DR. RODOLFO. Nueva Orleans, Estados Unidos.
MELLO-LEITAO, PROF. C. DE. Río de Janeiro, Brasil.
MIRANDA, PROF. FAUSTINO. México.
MIRANDA, DR. FRANCISCO DE P. México.
MONGE, DR. CARLOS. Lima, Perú.
MONGES LOPEZ, ING. RICARDO. México.
MULLERRIED, DR. FEDERICO K. G. México.
MURILLO, PROF. LUIS MARIA. Bogotá, Colombia.
NOVELLI, PROF. ARMANDO. La Plata, Argentina.
O CARREÑO, ING. ALFONSO DE LA. México.
ORDOÑEZ, ING. EZEQUIEL. México.
ORIAS, PROF. OSCAR. Córdoba, Argentina.
OROZCO, ING. FERNANDO. México.
OTERO, PROF. ALEJANDRO. México.
OZORIO DE ALMEIDA, PROF. MIGUEL. Río de Janeiro, Brasil.
PARODI, ING. LORENZO R. Buenos Aires, Argentina.
PATIÑO CAMARGO, DR. LUIS. Bogotá, Colombia.
PELAEZ, PROF. DIONISIO. México.
PERRIN, DR. TOMAS G. México.
PI SUÑER, DR. AUGUSTO. Caracas, Venezuela.
PITTALUGA, DR. GUSTAVO. La Habana, Cuba.
PLANELLES, DR. JUAN. Moscú, U. R. S. S.
PRADO, DR. ALCIDES. Sao Paulo, Brasil.
PRADOS SUCH, DR. MIGUEL. Montreal, Canadá.
PRIEGO, DR. FERNANDO. México.
PUCHE ALVAREZ, DR. JOSE. México.
PUENTE DUANY, DR. NICOLAS. La Habana, Cuba.
RIOJA LO BIANCO, PROF. ENRIQUE. México.
ROYO Y GOMEZ, PROF. JOSE. Bogotá, Colombia.
RUIZ CASTAÑEDA, DR. MAXIMILIANO. México.
SANCHEZ ARCAS, ARQ. MANUEL. Varsovia, Polonia.
SANCHEZ MARROQUIN, PROF. ALFREDO. México.
SANDOVAL VALLARTA, DR. MANUEL. México.
SOBERON, DR. GALO. México.
TORRE, DR. CARLOS DE LA. La Habana, Cuba.
TRIAS, PROF. ANTONIO. Bogotá, Colombia.
TOSCANO, ING. RICARDO. México.
VARELA, DR. GERARDO. México.
VILLELA, DR. G. Río de Janeiro, Brasil.
ZAPPI, PROF. E. V. Buenos Aires, Argentina.
ZOZAYA, DR. JOSE. México.

PATRONATO DE CIENCIA

PRESIDENTE
ING. EVARISTO ARAIZA

VICE-PRESIDENTE
LIC. CARLOS PRIETO

TESORERO
SR. EDUARDO VILLASEÑOR

VOCALES:

DR. IGNACIO GONZALEZ GUZMAN
PROF. C. BOLIVAR PIeltaIN

SR. SANTIAGO GALAS
PROF. FRANCISCO GIRAL

PROF. MANUEL SANCHEZ SARTE
PROF. B. F. OSORIO TAFALL

Mejores papeles de filtro, logrados mediante métodos más avanzados de ensayo y control

Los laboratorios S&S en South Lee han perfeccionado nuevos métodos para la evaluación cuantitativa de los papeles de filtro, que han demostrado ser de ayuda considerable en la estandarización de sus límites de velocidad y retención.

El nuevo método de retención señala grados numerados de prueba a nuestros papeles de filtro, con la misma precisión en las calidades muy rápidas que en hojas de mayor densidad.

Los amplios límites de esta novísima escala de retención, y la diversidad de los papeles de filtro S&S, se representan gráficamente en el cilindro de sedimentación.

Este método preciso de medir nos permite producir nuestras numerosas calidades de papel a especificaciones definidas.

reproduciendo las propiedades físicas idénticas de *cada* calidad *todas* las veces

La representación gráfica reproducida al margen ilustra los límites generales de retención de los papeles de filtro analíticos S&S. Para más detalles, particularmente en el campo de la química analítica, rogamos consultar las "Tablas de Referencia S&S para Filtraciones en Métodos de Análisis Químicos".

La uniformidad excelente de los papeles de filtro analíticos S&S que se obtiene y *mantiene* por nuestros métodos superiores de ensayo, los hace particularmente valiosos en su aplicación a procedimientos analíticos *estandarizados*. Muchos de los laboratorios químicos más importantes han estandarizado sus análisis de rutina con los papeles de filtro S&S, con la más alta satisfacción e, incidentalmente, a costo más bajo.

Carl Schleicher & Schuell Co.

Productores de Papeles de Filtro Analíticos Finos desde el año de 1856

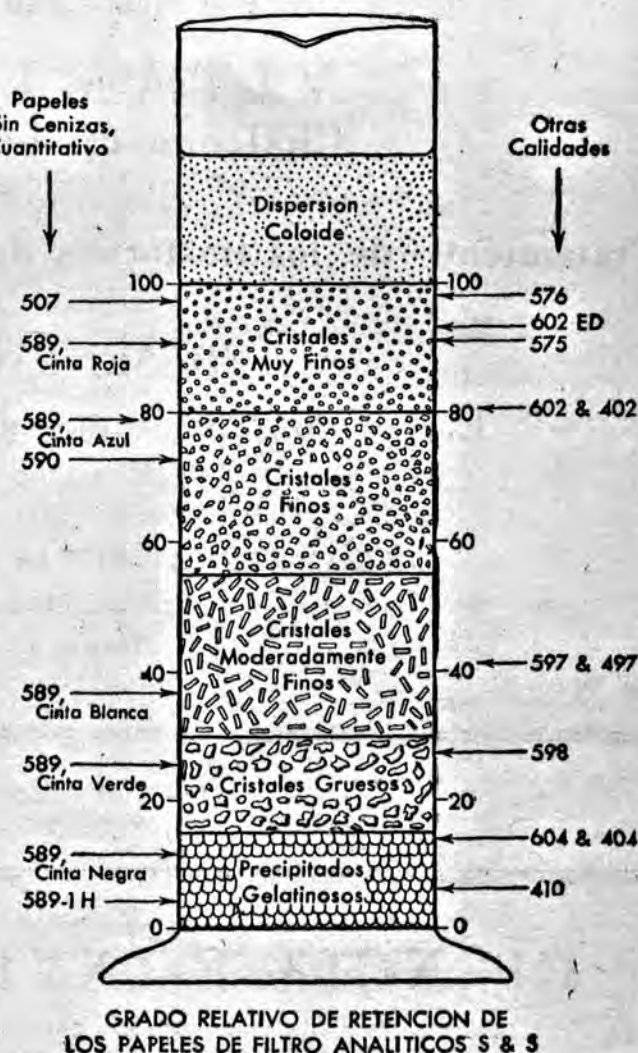
Una institución americana desde el año de 1923

Fábrica y laboratorios:

SOUTH LEE, Mass.

Oficinas de Administración y Venta:

116-118 West 14 St., NUEVA YORK 11.



GRADO RELATIVO DE RETENCION DE
LOS PAPELES DE FILTRO ANALITICOS S & S

HEMOAMINO

Aminoácidos para administración parenteral
(Hidrolizado de proteínas de sangre total enriquecido con Triptofano)

FORMAS DE PRESENTACION:

HEMOAMINO. Frasco ampula de 20 cm³ (**Sol. al 15% de aminoácidos**) Reg. Núm. 29109 S. S. A.

HEMOAMINO. Frasco ampula de 100 cm³ (**Aminoácidos con glucosa.** Aminoácidos 5%. Glucosa 5%.) Reg. Núm. 29835 S. S. A.

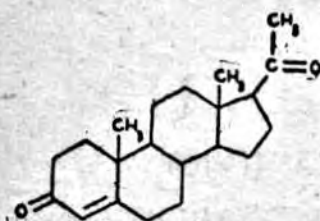
HEMOAMINO. Frasco ampula de 500 cm³ (**Suero Glucosado con aminoácidos.** Aminoácidos 5%. Glucosa 5%. Cloruro de Sodio 0,2%). Reg. Núm. 30109. S. S. A.

LABORATORIOS DR. ZAPATA, S. A.

Calzada de Azcapotzalco a la Villa

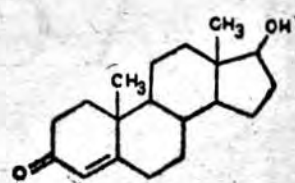
México, D. F.

México sintetiza:



PROGESTERONA

TESTOSTERONA



Los recursos naturales del país han permitido a los Laboratorios Syntex, S. A., sintetizar a partir de saponinas de origen mexicano, Progesterona, Testosterona y Desoxicorticosterona, de las cuales las dos primeras son preparadas industrialmente.

Suministramos, a solicitud, información de precios.

Empaques de 1, 5 y 10 gramos.

Especial atención para la exportación.

LABORATORIOS SYNTEX, S. A.

Apartado 2159

Laguna Mayrán, 411 — México, D. F.

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR FUNDADOR:
PROF. IGNACIO BOLIVAR URRUTIA †

DIRECTOR:
PROF. C. BOLIVAR PIETAIN

PROF. HONORATO DE CASTRO

REDACCION:
PROF. FRANCISCO GIRAL

PROF. B. F. OSORIO TAFALL

VOL. VIII
NUMS. 10-12

PUBLICACION MENSUAL DEL

PATRONATO DE CIENCIA

MEXICO, D. F.
PUBLICADO: 31 DE ENERO DE 1945

PUBLICADO CON LA AYUDA ECONOMICA DE LA COMISION IMPULSORA Y COORDINADORA DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA DE MEXICO
REGISTRADA COMO ARTICULO DE 2a. CLASE, EN LA ADMINISTRACION DE CORREOS DE MEXICO, D. F., CON FECHA 24 DE OCTUBRE DE 1945

La Ciencia moderna

LAS FUERZAS QUIMICAS DE UNION¹

por

MANUEL G. MADRAZO

Laboratorio Control Químico

México, D. F.

En su origen, los estudios realizados acerca de la forma de unión de la materia para producir las sustancias identificadas, se concretaban a métodos de investigación químicos, puesto que imperfecciones en los métodos analíticos y errores de comprensión transmitidos a través de generaciones, habían hecho imperfecto el concepto de entidades químicas estables y aún no se tenían noticias de moléculas o valencia.

Fué el 2 de mayo de 1800, cuando Nicholson y Carlisle llevaron a cabo su célebre experimento en el que lograron la descomposición del agua por medio de la corriente eléctrica y establecieron, en esa forma, la primera comprobación de la conexión existente entre la afinidad química y la corriente eléctrica.

El experimento de Nicholson y Carlisle fué seguido de otro que llevó a cabo Henry, logrando la descomposición de los ácidos sulfúrico y nítrico.

En 1803, Berzelius y Hiesinger descubrieron que era posible separar por medio de corriente voltaica a los elementos del agua y a los ácidos y bases fuertes, y en 1805 consiguió Brugnatelli efectuar una deposición de oro sobre plata, usando a este último elemento como cátodo en una pila electrolítica. Por último, Sir Humphrey Davy descompuso electrolíticamente soluciones de

sosa y potasa cáusticas, poniendo en libertad a los respectivos metales. Efectuó su experiencia el día 6 de octubre de 1807 con una batería de 274 celdillas. En una obra aparecida poco después y escrita por un físico alemán llamado Ritter, encontramos, por vez primera la idea, aventuradísima para su época, de que la descomposición de cuerpos químicos está ligada a fenómenos eléctricos complejos.

Se amplió este concepto por Berzelius, quien fué el primero en sugerir que las atracciones interatómicas son de carácter eléctrico, y que la diferencia de signo de las cargas propias de cada uno de los átomos constituyentes de una molécula, son la causa de que ésta se forme. Esta idea, fuertemente apoyada por los fenómenos electrolíticos, fué desechada como teoría general hacia el año de 1840, pues Dumas hizo resaltar su inhabilidad para poder explicar ciertos fenómenos de la química orgánica, especialmente la sustitución del hidrógeno electropositivo por cloro electronegativo, sin alteración de las propiedades fundamentales de la molécula.

Correspondió a Frankland, en 1852, dar expresión a la hipótesis de que existían fuerzas de atracción definidas entre los átomos, cuando en la revista *Philosophical Transactions* publicó un trabajo sobre compuestos organometálicos, en el que decía: "Cuando se considera la fórmula de los compuestos inorgánicos, aún el observador indiferente se siente sorprendido por la simetría

¹ Las ideas básicas sobre valencia y clasificación periódica de los elementos están explicadas detalladamente en un trabajo de José Ignacio Bolívar publicados en CIENCIA (cf. VI: (4) 157-162, 1945).

general de su constitución; los compuestos del nitrógeno, fósforo, antimonio y arsénico exhiben la tendencia de estos elementos a formar compuestos que contienen tres o cinco equivalentes de otros elementos y es en estas proporciones en las que quedan mejor satisfechas sus equivalencias"... Sigue diciendo más adelante: "Sin ofrecer una hipótesis concerniente a la causa del agrupamiento simétrico de los átomos, es evidente, de los ejemplos antes mencionados, que prevalece una tendencia o ley y que, sea cual sea el carácter de los átomos que se unan, el *poder de combinación del elemento que los atrae*, si es que me está permitido llamarle así, se satisface siempre por el mismo número de átomos". Las ideas de Frankland fueron discutidas y ampliadas por un gran número de químicos y, de entre ellos, las aceptaron Würtz y Gerhardt, Couper y Kekulé, aún cuando este último lo hizo solo parcialmente, pues estaba en favor de una teoría de valencia constante y se oponía a la variabilidad de poder de combinación de que hablaba Frankland.

Debido a los trabajos desarrollados principalmente por Van't Hoff en 1881, que eran una ampliación de los de Blomstrand (1869), y además de la observación hecha por Hinrichsen en 1902 de que el contenido de energía de un átomo es inversamente proporcional a su grado de afinidad, surgió una nueva teoría que evolucionando llegó hasta transformarse en la teoría estructural presente. En ella no se precisaba la naturaleza de las fuerzas que intervenían en las uniones atómicas de las moléculas. Se atribuía a cada átomo un número definido de unidades en valor numérico. Se representaban las valencias en forma de líneas de unión entre los átomos que constituían las moléculas, representando cada línea una unión de poder de combinación, o sea una valencia. Ciertos átomos, al unirse, podían hacerlo usando varias ligaduras y el número de las que intervenían, fijaba el valor numérico de la valencia. Adquirió gran importancia esta teoría en química orgánica y estableció las bases para la estereoquímica o química en el espacio, que tuvo su primer culminación con Kekulé, quien aplicó los descubrimientos de Van't Hoff y Lebel, y que, perfeccionada y ampliada después, constituye actualmente la estereoquímica de representación puntiforme, cuyo máximo exponente es Niggli.

En 1887, y debido a los trabajos desarrollados por Svante Arrhenius acerca de la disociación electrolítica de ciertos compuestos químicos, volvió a surgir del olvido la teoría de Berzelius que sólo se modificó en cuanto a la idea de que no era aplicable a todos los compuestos químicos, sino solamente a aquéllos que puestos en agua daban

lugar a la formación de fracciones moleculares con carga eléctrica. En 1893, expuso Werner su célebre teoría, en la que trató de explicar de modo completamente original, la formación y propiedades de un grupo de compuestos poco estudiados entonces y que parecían formarse por asociaciones de moléculas saturadas. Unió con esto, a los tipos de valencia ya establecidos, un tercero, perdurando con ligeras modificaciones esa división hasta la fecha.

Abbeg descubrió en 1904 que había elementos cuyos compuestos guardaban relación con sus posiciones en la clasificación periódica de los elementos de Mendelejeff. Fijó por primera vez, para cada elemento valencias positivas y negativas, y estableció que la suma de ambas valencias máximas debería ser siempre de ocho. El número del grupo en el cual se encontraba situado el elemento, sería numéricamente igual a la máxima valencia positiva, y la diferencia entre ese valor y 8 correspondería a la valencia negativa máxima del elemento. Ya Drude, al comentar los trabajos de Abbeg en 1904, indicó que el número de valencias positivas señalado por Abbeg era indudablemente igual al de electrones que podía perder el elemento considerado, y la valencia negativa, al de electrones que estaba en posibilidad de ganar o, a lo menos, de atraer más firmemente hacia sí. Por desgracia murió poco después Drude y a ello se debe que no hubiera ampliado más estos conceptos, que habrían conducido indudablemente a una teoría de la valencia semejante a la enunciada más tarde por Kossel y Lewis.

Los trabajos de Moseley en 1913, permitieron por primera vez tener conceptos más reales de la estructura atómica, y al conocer el significado y valor del número atómico, y saber que es numéricamente igual al número de electrones planetarios en el átomo elemental, comprender la causa de la estabilidad de los gases raros, debida a la simetría y saturación de sus órbitas. La primera hipótesis definida acerca del mecanismo de la valencia y la relación de esta propiedad con el número atómico, es debida en Alemania a Kossel y en Estados Unidos a Lewis, ambos en el año de 1916. Kossel estableció su teoría para explicar el comportamiento de los elementos formadores de sales polares y Lewis para aquéllos que en solución funcionan como no-polares. La teoría de Kossel ha perdurado en sus aspectos más generales, hasta la fecha, habiendo recibido comprobación amplia ahora que se conoce parte del mecanismo íntimo de la valencia.

Indudablemente, la parte de más valor de la teoría de Lewis, es la suposición de la coparticipación de un par electrónico para la formación de

una valencia homopolar, idea que ha aclarado la formación de la gran mayoría de los compuestos químicos y que constituye la base más sólida de la teoría electrónica de la valencia.

Niels Bohr estableció, en 1913, las bases del concepto atómico que impera actualmente, que son las siguientes: 1ª, la carga nuclear es numéricamente igual al número atómico; 2ª, el átomo elemental que es neutro, tendrá tantos electrones en las órbitas planetarias, como cargas positivas indivisibles contenga el núcleo; 3ª, las fuerzas de atracción nuclear tendrán que guardar un equilibrio dinámico con las fuerzas centrífugas del electrón, para mantener a éste a una distancia r del núcleo; 4ª, el electrón está limitado a un número definido de órbitas y los radios de éstas aparecen determinados por la relación $e^2/r^2 = mv^2/r$ y por la restricción cuántica de que 2π veces el momento angular del electrón tiene que ser igual a n número de veces la constante de Planck, siendo n un número entero: $2 mvr = nh$. Basada en el modelo atómico desarrollado por Rutherford, Bohr y Sommerfeld, ha surgido la teoría electrónica moderna de la valencia, que ha adoptado los conceptos de la física atómica, y tratado de explicar las fuerzas interatómicas e intermoleculares aplicando estos conceptos a los fenómenos químicos. Las fórmulas aceptadas actualmente, no deben ser consideradas tan sólo como especulaciones teóricas condenadas a ser substituídas más tarde por otras que correspondan mejor a la realidad, aún cuando se representen las moléculas comúnmente en forma estática. Se usan connotaciones convencionales para expresar la constitución de éstas, ya que es muy difícil la representación dinámica, si no imposible y, debido a eso, deben aceptarse las fórmulas que usaremos únicamente como un medio de representación imperfecto, pero cuya interpretación aclara y explica las propiedades de las moléculas.

La Química estructural moderna difiere de la clásica principalmente en la forma más detallada y apegada a la realidad, con que describe moléculas y cristales. Esto se debe a la gran suma de información que se ha obtenido por el estudio de la estructura de los cristales por medio de imágenes de difracción con rayos X, por las medidas de los momentos dipolares eléctricos y magnéticos, la interpretación de los diversos tipos de espectros, la determinación de la entropía de las moléculas, etc., y esta información obliga a que sea necesaria la comprobación de una estructura, antes de que sea aceptada. La representación de valencia usada en el siglo XIX, —es decir la línea que unía entre sí a los átomos constituyentes de una molécula, y que expresaba en forma concisa

toda una serie de propiedades, pero cuya significación, sólo cualitativa, era muy limitada—, desapareció para transformarse y adquirir un significado más amplio.

Como explicamos con anterioridad, Kossel y Lewis, fueron los primeros que le atribuyeron un significado concreto; Kossel en particular con la valencia metálica y Lewis con la explicación de la coparticipación electrónica.

Los refinamientos actuales de la teoría electrónica de la valencia han sido debidos, sin embargo, al descubrimiento sensacional del *quantum* hecho por Planck. El desarrollo de su mecánica brindó un método para el cálculo de las propiedades de las moléculas, que desgarró bruscamente el velo que ocultaba la significación real, o el mecanismo íntimo, de la valencia e introdujo, además, un concepto totalmente original que evolucionó hasta transformarse en la base sobre la cual se apoya la explicación moderna de la gran mayoría de las reacciones de la química orgánica, es decir, la resonancia.

FUERZAS INTERATOMICAS E INTERMOLECULARES.

Surgió el concepto molecular en su forma moderna debido a la hipótesis de Avogadro y sin tomar en cuenta la forma química de unión de los átomos constituyentes de una molécula. Avogadro consideró a éstas, solamente como las partes libres e independientes que formaban un gas ideal, y cuya magnitud de movimiento determinaba la presión que ese gas ejercía sobre las paredes del recipiente que lo contuviese.

Este concepto abarcaba no tan sólo a lo que actualmente consideramos como molécula, sino también a los dímeros o polímeros de esas moléculas y no hacía diferenciación alguna del tipo de fuerzas que contribuían a la formación de esas asociaciones.

Vino después, y sólo con objeto de aclarar ciertos conceptos confusos de la química, la diferenciación en valencias principales y valencias secundarias, pero efectuada ésta sobre bases arbitrarias.

Más tarde, al introducir los métodos espectroscópicos un refinamiento en las ideas anteriores, brindaron la posibilidad de interiorizar en el estudio de las estructuras atómicas y moleculares, principalmente aquéllas cuya corta vida hacía que fuera difícil su estudio y, gracias a esto, fué posible llegar a una definición de molécula, que aún es usada actualmente: Una molécula es un sistema de dos o más átomos cuya configuración es estable por encontrarse dichos átomos separados por distancias a las cuales sus potenciales

tienen un valor mínimo (véase fig. 1). Solamente sufre una limitación este concepto molecular cuando se aplica a gases comprimidos y en especial a cristales, en los cuales las distancias intermoleculares son solamente el doble de las distancias internucleares (1-2 Å) y se desarrollan entre ellas

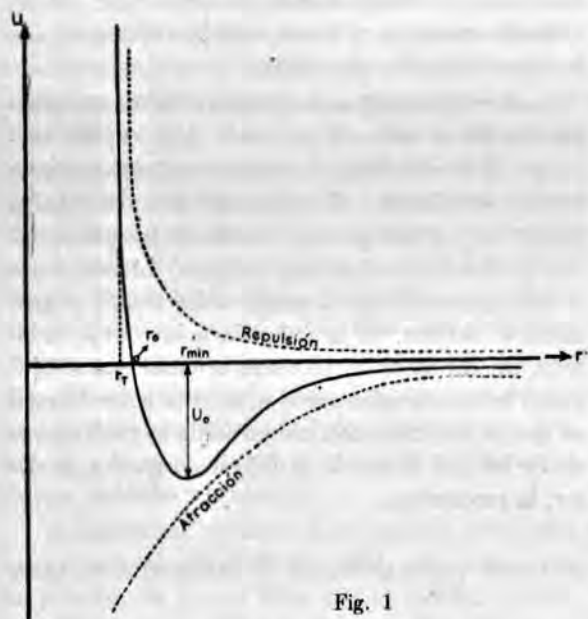


Fig. 1

fuerzas de Van der Waals. Sin embargo, en la mayoría de los casos, conservan las moléculas su carácter independiente aún cuando actúan esas fuerzas.

Se han efectuado varios intentos de sistematización de tipos de unión, la mayoría con criterios poco amplios y sin abarcar todas las clases de fuerzas de atracción, que pueden existir entre átomos y moléculas. Tan sólo una de las clasificaciones, la de Briegleb, abarca casi todas las posibilidades de unión y a ella nos referiremos seguidamente.

Briegleb, al clasificar las fuerzas de unión entre átomos y moléculas las divide en los casos extremos siguientes:

a) Efectos de alteración de la mecánica cuántica.

a) de primer orden: Covalencia (proporcional a e^{-kr}).

β) de segundo orden: Efectos de dispersión de London Slater (proporcionales a $1/r^6$).

b) Valencia iónica.

c) Orientación de cargas que se suponen son fijas (agrupadas en orden según sistemas polares).

a) Orientación ion-ion en redes cristalinas y en soluciones de electrolitos (ver trabajos de Kossel y Debye-Hückel). (Fuerzas de Coulomb proporcionales a $1/r^2$).

β) Orientación dipolo-dipolo o multipolo, respectivamente. (Proporcionales a $1/r^2$).

γ) Orientación dipolo-dipolo (proporcionales a $1/r^3$). (Dipolo-multipolo o multipolo-multipolo).

d) Inducción de sistemas polarizables:

a) Por iones (proporcionales a $1/r^4$).

β) Por dipolos (proporcionales a $1/r^6$).

γ) Por multipolos superiores.

Está hecha la clasificación de Briegleb mediante estudios experimentales efectuados por gran número de investigadores (Hertel, Hund, Herzberg, Dunkel y Wolf, Sponer, Heitler, Van Arkel, De Boer, Kossel, Lewis, Pauling, Sidgwick, etc.) y tomando como bases consideraciones puramente físicas que explicaremos en forma superficial a continuación:

Se supone para facilitar todas las consideraciones, que los átomos son esferas elásticas constituidas por cargas eléctricas positivas y negativas en igual número (átomo de Bohr-Sommerfeld), lo que hace que ellas se neutralicen y que tanto los átomos como la unión de ellos (moléculas), no tengan carga de cualquier signo en exceso. Hay diferentes tipos de fuerzas que pueden ser ejercidas entre partículas aparentemente neutras y en el caso de los átomos o moléculas, debido a que la distribución de sus cargas no es totalmente simétrica se origina la formación de potenciales de atracción y de repulsión entre ellas.

Es posible representar a los potenciales de interacción (superposición de una fuerza de atracción g_1 y de una fuerza de repulsión g_2) por la expresión $\frac{g_1}{r^n} - \frac{g_2}{r^m}$ en donde g_1 y g_2 , n y m son valores constantes para un caso determinado.

Estos tipos de interacción no dependen de la orientación de las moléculas y debe suponerse, por lo tanto, que se ha tomado como base una orientación media, o bien, que estamos tratando con partículas esféricas (que será el caso de moléculas ideales como las de los gases raros). Es difícil en la mayoría de los casos determinar los valores de los parámetros g_1 y g_2 , n y m y la forma más práctica para hacerlo, parece ser la desarrollada por Lennard-Jones, que consiste en calcular las variaciones del segundo coeficiente virial con la temperatura ($B = RTb - a$) para varios valores de m y de n ; comparando los datos experimentales es posible algunas veces seleccionar valores que sean los que más concuerden con la teoría y con la práctica. Así se ha encontrado que los valores más representativos para las potenciales de la molécula de Helio, son $n = 14^{1/3}$ y $m = 5$. Calculando después g_1 y g_2 , obtendremos respectivamente los siguientes datos: $2,35 \times 10^{-116}$ y $2,33 \times 10^{-14}$.

La interacción de esas fuerzas de atracción y de repulsión, es la que determina la función potencial entre los átomos o moléculas.

Por ejemplo: al acercarse dos átomos de helio (fig. 1) que poseen cada uno un par electrónico animado de un movimiento de translación a lo largo de la órbita s perteneciente al número cuántico principal 1 y del movimiento de *spin* correspondiente, se atraerán a distancias que fluctúan entre 2 y 3 Å, al aproximarse más y llegar a una distancia internuclear de 1,56 Å, desaparece el potencial de atracción, lo que hace que exista sólo la repulsión que impedirá un acercamiento mayor entre ambos. Es lógico que a grandes distancias sea mayor el exponente n al m y a eso se debe que a esas distancias predomine el potencial de atracción (3 Å) y que éste vaya disminuyendo conforme se aproxima uno al núcleo, hasta llegar a una distancia mucho mayor todavía a la de los radios orbitales, a la cual desaparece casi el potencial de atracción y, en cambio, adquiere magnitudes mucho mayores la repulsión. Es de gran importancia el estudio de la interacción de ambos potenciales. El potencial total de interacción será la suma de un potencial de atracción y de uno de repulsión, de los cuales el de atracción tiene una curva con pendiente menos pronunciada, como se indicó ya, que el de repulsión. En la figura 1 podemos observar las consideraciones anteriores, y ver como al acercar el átomo de helio (B) al átomo (A), va disminuyendo el valor absoluto de la energía potencial hasta llegar a un punto mínimo, que es aquél en el cual hay un equilibrio entre las fuerzas de atracción y de repulsión.

A ese punto ($r_{\min}$) corresponde el valor mínimo de energía potencial y es a esa distancia a la cual quedan los núcleos de los átomos de dos moléculas en las redes cristalinas; r_0 es la distancia hasta la cual pueden acercarse dos moléculas sin haber aumentado por causa externa su energía cinética y r_T es la distancia a la que se aproximan dos moléculas a la temperatura T . Las distancias $r_{\min}$, r_0 y r_T pueden denominarse conjuntamente como radios de acción de átomos o moléculas y simbolizarse por r . Según el problema en cuestión, será más apropiado el uso de cualquiera de esos tres valores. Los valores de r no son invariables para un determinado átomo, pues dependen de agentes físicos como la temperatura, y de la naturaleza de los átomos o radicales unidos a ellos.

Briegleb, una vez establecida la clasificación antes señalada y que se basa en los potenciales de atracción, indica la conveniencia de separar en valencias principales y secundarias para así poder establecer una diferencia real en "compuestos" y en "combinaciones moleculares", ya que desde Werner existe una confusión de estos conceptos. Hace notar que los tipos de unión que aparecen en su clasificación, son solamente casos

límites teóricos y que todos ellos tienen un origen común. Entre ellos hay posibilidad de formas de transición (muy comunes) y en gran número de casos existen conjuntamente, en una misma molécula, varios efectos diferentes, lo que hace más correcto estudiar un compuesto y luego explicar su mecanismo de formación, a tratar de clasificarlo en un grupo determinado, basándose solamente en analogías teóricas con otras moléculas.

FUERZAS DE VALENCIA PRINCIPALES Y SECUNDARIAS.

Era de tradición en química efectuar una división de los compuestos en aquéllos cuya formación podía ser explicada con las teorías de valencia en boga y en unos compuestos llamados "complejos", que parecían constituirse a partir de moléculas en las cuales los átomos ya habían "saturado" sus valencias usuales y que después de hacer ésto y formar moléculas estables, éstas parecían tener la posibilidad de asociar ciertos agrupamientos atómicos formando agregados complicados. A las fuerzas causantes de esas asociaciones que se formaban siempre con composición constante y estando los componentes en relación estequiométrica, se les llamó valencias secundarias.

No había uniformidad de criterio acerca de qué sustancias debían ser consideradas como "compuestos" y cuales como "combinaciones moleculares". Algunos autores han indicado que los compuestos que podían ser divididos en moléculas "saturadas" capaces de llevar vida estable independiente, debían ser considerados como "combinaciones moleculares" y esto hizo que así se clasificaran los clorhidratos de las aminas, el carbonato y el cloruro amónicos, los acetatos, etc.

Vino un afinamiento del concepto de combinaciones moleculares y los estudios realizados sobre ellos dieron como fruto definiciones precisas, que determinaron sus características.

Citaremos principalmente dos definiciones, y esto en vista de que la primera (de Hertel), se basa en características físicas ajenas a la valencia, y la segunda (de Briegleb) en la clasificación de las fuerzas que contribuyen a su formación.

Definición de Hertel: Una combinación molecular es una sustancia que está formada de dos especies moleculares unidas en relación estequiométrica, que construye una cristalización propia e independiente de los componentes y que, en solución o al estado de vapor, se divide en sus componentes de acuerdo con la ley de acción de masas.

Definición de Briegleb: Llamamos genéricamente asociación, a toda reunión de moléculas producida por la acción de las fuerzas de Wan der Waals, sea al estado líquido o de solución. Y ha-

blaremos de combinaciones moleculares cuando el complejo de asociación formado tenga composición estequiométrica definida o esté en equilibrio entre sí y con sus componentes de acuerdo con la ley de acción de masas, al estado de vapor, en solución o al estado de fusión y en el caso de que durante la formación del complejo de asociación no se hayan destruido, ni formado, valencias principales diferentes a las que ya existían en los componentes.

La segunda definición nos obliga a precisar el punto medular de este trabajo: la diferenciación entre fuerzas de valencia principales y fuerzas de valencia secundarias y su descripción. En vista de que todos los tipos clasificados por Briegleb, —e insistimos en su clasificación por ser la única completa existente—, tienen un origen teórico común y sólo representan casos límites entre los cuales hay formas intermedias, será muy difícil, y quizá poco útil, intentar hacer una división demasiado estricta.

Comúnmente se consideran las formas de unión señaladas en a_α , c_α , y b como valencias principales y a_β , c_γ y d_β como valencias secundarias. Quedan entonces como tipos de transición el c_β y el d_α . Existe una razón de peso para hacer esta separación: las distancias intermoleculares entre átomos unidos por valencias principales son de 1 a 2 Å y esta aproximación tan fuerte no puede ser sufrida por moléculas debido a la intensidad de las fuerzas de repulsión. Las valencias secundarias presentan en relación a las covalencias (tipo a_α), una curva de atracción cuya pendiente es mucho menos pronunciada; esto hace que a distancias hasta de 2,5 a 5 Å sean todavía apreciables las fuerzas de atracción de las valencias secundarias, aún en presencia de agitaciones térmicas.

Aquellas fuerzas que por un lado no pueden ser consideradas como valencias principales y que a la distancia del radio de acción son todavía sensiblemente superiores a las fuerzas de repulsión, son las que se denominan "Fuerzas de Van der Waals".

Ha sido comprobada la existencia de este tipo de fuerzas y se ha podido determinar su naturaleza eléctrica aún cuando generalmente se efectúan entre partículas neutras. Se indicó ya que esto se debe a la asimetría de la distribución de cargas, que causa diversos tipos de polaridad determinantes de la ley de fuerzas. El caso más simple existente es el de un "dipolo", en el cual una carga positiva está separada de otra negativa por un pequeño espacio. Este sistema, que tiene la simetría de una barra imantada, tendrá dos polos de carga opuesta entre los cuales se encontrarán las líneas de fuerza (halogenuros de los

metales alcalinos cuando ambos elementos pertenecen al mismo nivel energético). La fuerza debida a una sola carga varía en relación inversa al cuadrado de la distancia (tipo b) y su intensidad es igual a la del tipo c_β lo que hace que ambos casos sean incluidos entre las valencias principales.

Entre dipolos decrece la fuerza con la distancia en relación a la tercera potencia de la distancia (tipo c_γ) y es una función de la orientación relativa, ya que normalmente se supone que el potencial de atracción entre dos moléculas "saturadas" (con todas las valencias principales ocupadas en valencia), es la suma de tres funciones potenciales:

Energía total = Energía de orientación + Energía de inducción + Energía de dispersión.

Presentan las energías de orientación y de inducción, las interacciones clásicas estáticas entre dipolos o tetrapolos y la energía de dispersión, los efectos de alteración de la mecánica cuántica.

Los efectos de orientación fueron estudiados por Keesom, que los relaciona con la alteración que causan las fuerzas de Van der Waals sobre la rotación libre en el campo de una molécula vecina. Cuando la temperatura es suficientemente alta, hay rotación libre y existirán igual número de posiciones de atracción y de repulsión. Una excitación externa al sistema, hará que si la energía de rotación no es alta, se transforme en una oscilación alrededor de una posición de equilibrio. Hablando estáticamente, se alteran las frecuencias relativas de los estados independientes de rotación cuántica, por la energía potencial de las moléculas. Estos efectos son dependientes de la temperatura y tienden a desaparecer al aumentar ésta. Los efectos de inducción de Debye pueden ser comprendidos estudiando las disposiciones simétricas de los tetraplos (tipos d_α). Estos pueden estar constituidos de diferentes formas: primero se pueden suponer dos dipolos unidos por los extremos, haciendo coincidir cargas de igual signo. Se obtiene así una barra que lleva una carga positiva seguida de dos negativas y luego de otra positiva: $(+ -) (- +)$. El otro tipo estará constituido por dos dipolos unidos por los extremos con carga opuesta $(+ -) (+ -)$ y que formarán un rectángulo con cargas de signo opuesto en los extremos. En ambos casos hay una neutralización de cargas más efectiva que en el dipolo y el campo de fuerzas decrecerá en relación inversa a la cuarta potencia de la distancia. Debye al seguir considerando la rotación constante independiente de la molécula, supone, que el campo que la rodea, no es independiente de la presencia de otras moléculas (Feld Effekt).

Las moléculas pueden ser consideradas como esferas dieléctricas que al ser sometidas a un campo eléctrico se alteran, quedando desplazadas las partes positivas en la dirección del campo y las negativas en la opuesta. Si la intensidad del campo no es muy grande, el desplazamiento es pequeño en comparación con las dimensiones moleculares y proporcional a la intensidad del campo.

El efecto de inducción de Debye toma en cuenta la polarizabilidad de las moléculas, es decir una repartición intramolecular diferente de las cargas positivas y negativas. La polarización inducida hace disminuir aparentemente la longitud del doblete eléctrico que forma la molécula polar y da origen, por consiguiente, a que no coincidan los centros de gravedad de las cargas positivas y negativas con los núcleos atómicos y que queden más próximos. Si tenemos una influencia inductiva de dos dipolos, en la cual se rechazan los momentos dipolares ($\rightarrow \leftarrow$), disminuirán los momentos permanentes de la constelación, lo que origina que las repulsiones disminuyan también; en cambio en una constelación del tipo $\rightarrow \rightarrow$ ó $\leftarrow \leftarrow$ se refuerza al momento dipolar debido a la atracción de los momentos permanentes por la acción inductiva mutua.

Este efecto es totalmente independiente de la temperatura por serlo de la velocidad de rotación, ya que al aumentar la velocidad decrece proporcionalmente el período.

Los efectos de dispersión han sido clasificados por Briegleb como efectos de alteración de la mecánica cuántica, ya que en ellos hay fenómenos de distorsión de las órbitas electrónicas. Tienen las fuerzas de dispersión una importancia especial, ya que gracias a ellas pueden ser comprendidas ciertas atracciones que sufren las moléculas al estado líquido, que no tienen explicación basándose únicamente en las acciones electrostáticas de las cargas polarizables. El potencial de dispersión entre dos moléculas depende únicamente de la distancia que las separa y es independiente de la proximidad de otras moléculas.

En ciertos tipos de cristales, cada molécula tiene otras doce a su alrededor. El potencial de un átomo en el cristal podría suponerse, por lo tanto, doce veces mayor que el potencial de interacción de dos átomos aislados. Sin embargo, cada contacto molecular se efectúa entre dos moléculas, y el potencial intermolecular correspondiente se consideraría dos veces si se multiplicara el potencial de interacción de dos moléculas por doce veces el número total de ellas. La energía total de un cristal será, por consiguiente, seis veces la energía de interacción entre dos moléculas. Sin embargo, debido a que las moléculas más dis-

tantes contribuyen algo, la fuerza de atracción total de un cristal, en el que la energía de atracción es inversamente proporcional a la sexta potencia de la distancia, es 7,23 veces la de un par independiente de moléculas, a la misma distancia intermolecular.

La energía total de dispersión se puede calcular mediante la fórmula $U = -\frac{4\pi}{r^6} I^2$, en la cual α representa la polarizabilidad (este término se explica más adelante) e I el potencial de ionización.

TIPOS DE TRANSICION (c_p y d).

Quedan clasificadas bajo ésta denominación las fuerzas que determinan interacción entre iones y moléculas homo o heteropolares y que son de gran importancia para explicar el mecanismo de formación y el comportamiento de gran número de moléculas complejas. Casi todos los amoniacos e hidratos complejos, presentan entre sus constituyentes atracciones inversamente proporcionales a la segunda o a la cuarta potencia de r , lo cual indica que no están unidos los constituyentes al átomo central por covalencia, sino por atracciones electrostáticas.

Se consideran como tipos de transición, debido a que la energía de interacción es sensiblemente igual a la de una valencia principal (inversamente proporcionales a r^2 o r^4).

FUERZAS DE VALENCIA PRINCIPALES.

Tipo a. Valencia covalente o compartida.—Para tener un concepto más o menos real de este tipo de valencia, es necesario olvidar el concepto estático del átomo y la suposición falsa del movimiento electrónico a lo largo de órbitas geoméricamente regulares. Es necesario suponer que en un átomo aislado, por ejemplo de hidrógeno, el electrón de este elemento no se encuentra siempre a la distancia del radio de Bohr del núcleo, sino que hay la posibilidad de que en un momento dado se halle a una distancia relativamente mucho mayor. A este fenómeno se debe que la nebulosa de carga que rodea al núcleo tenga un alcance más amplio que el que se podría suponer por el radio de Bohr (0,53Å). Al acercarse dos átomos de hidrógeno se atraerán a distancias mucho mayores a ese radio, por superponerse las esferas de atracción de ellos; esto significa que hay una posibilidad de que el electrón 1 del átomo 1, se aproxime hasta la posición de equilibrio r . Ahora bien, si suponemos de acuerdo con la mecánica ondulatoria, que los sistemas cargados se encuentran en un estado de vibración continuo, deduciremos

que la acción que se verifica al superponerse las nubes electrónicas, es que las vibraciones del electrón del átomo 1 se acoplarán a las del electrón del átomo 2, es decir que habrá una resonancia semejante a la de los péndulos acoplados. En la misma forma que se considera en ese caso a la vibración resultante como debida a la superposición de dos vibraciones originales, consideraremos en el caso práctico $H-H$, a la oscilación resultante del sistema acoplado, como compuesta por dos vibraciones originales, a las que corresponden dos valores energéticos que darán conjuntamente la energía total de la valencia.

Si estudiamos este fenómeno con ayuda de la mecánica cuántica, notaremos que la energía de una covalencia es principalmente la energía de resonancia de dos electrones entre dos átomos. Esta energía de resonancia crece en magnitud, al aumentar la superposición de las dos órbitas atómicas que estén formando la valencia. Llamamos superposición al grado mayor o menor en que coinciden dos valores de funciones de onda orbitales en el espacio. Como la segunda potencia de una función de onda orbital, nos da la función de probabilidad de distribución del electrón, la superposición es una medida del grado de interpenetración de la distribución de electrones formadores de la valencia. Por tanto, podemos deducir de lo anterior, que de dos órbitas de un átomo, de las cuales una se puede superponer más con una órbita de otro átomo que la otra, ésta será siempre la que forme la valencia más estable y que, además, la ligadura formada por una órbita determinada, tendrá tendencia a quedar en la dirección en la que está concentrada esa órbita (valencias dirigidas).

Las diferentes órbitas estables que pueden ser usadas para la formación de una ligadura, no difieren mucho unas de otras en su relación con el radio atómico, pero muestran grandes diferencias en su distribución angular. La órbita s es esféricamente simétrica y puede así formar una ligadura en cualquier dirección del espacio. Las tres órbitas p , están en cambio orientadas de acuerdo con un sistema de tres ejes cartesianos y tienden a formar valencias en esas direcciones. Como la parte radial de una órbita s y la de una órbita p del mismo piso no difieren mucho, las órbitas p pueden superponerse a las órbitas de otros átomos más efectivamente que las s del mismo nivel. La conclusión de que las ligaduras p están entre sí con ángulos de valencia de 90° , ha podido ser verificada parcialmente por experimentación. En el agua el ángulo de valencia es de $104^\circ 31'$. La diferencia de 15° se debe al carácter parcialmente iónico de la ligadura $O-H$ (39%), que hace

que un hidrógeno sea electropositivo y rechace ligeramente al otro H .

El tipo de valencia formado entre dos átomos, guarda una relación íntima con la electronegatividad de los átomos considerados. Se dice que un átomo es más electropositivo que otro, de acuerdo con la posición que ambos ocupan en la serie electromotriz de los elementos. Para establecer esa serie electromotriz, se efectuarán medidas a temperatura ambiente, de la fuerza electromotriz desarrollada entre un electrodo de hidrógeno normal y otro de un metal M , rodeado de un electrolito que contuviera iones M^{n+} en concentración de 1 g por litro. En la serie electromotriz vemos que los elementos más electropositivos son los metales alcalinos y los más electronegativos los halógenos. Entre estos elementos se forman las ligaduras más típicamente iónicas. Podemos definir también a la electronegatividad, como la tendencia a ganar electrones de un átomo neutro que esté formando parte de una molécula estable. El potencial del electrodo en la serie electromotriz, expresa la diferencia en energía libre de un elemento en el electrodo y en solución iónica.

Mientras más elevada sea la diferencia entre las electronegatividades de los átomos de una molécula, mayor tendencia habrá a la formación de la valencia iónica.

La covalencia se forma por electrones que se encuentren uno solo en cada órbita y manteniendo el *spin* paralelo. Es frecuente la existencia de órbitas incompletas (con un solo electrón), debido a que los electrones que ocupan órbitas diferentes a la situada en el subpiso s , tienden a estar uno solo en cada órbita y manteniendo los movimientos de *spin* paralelos. Hasta el momento en que tenemos la órbita del subpiso s completa y un electrón en cada una de las órbitas de los otros subpisos, no comenzarán a llenar los electrones las órbitas ocupadas por un solo electrón. Cuando se completan todas las órbitas con dos electrones, obtenemos las configuraciones estables propias de los elementos saturados electrónicamente. El número de electrones no pareados de que disponga un átomo, será por lo tanto igual al número de probabilidades de formar covalencia que éste posea y la máxima covalencia o número de coordinación de Werner, será la suma de este valor y del número de órbitas posibles desocupadas que contenga puesto que, con cada una de ellas, podrá formar coordinación llenando las dos posibilidades de situación que existen, definidas parcialmente por el sentido del *spin* electrónico.

La mitad del número total de electrones que puedan ser acomodados por un átomo en la capa de valencia o nivel energético más alto, es igual

también a la máxima covalencia, y este valor coincide con el número de coordinación establecido por Werner, dependiendo del radio medio de la capa de valencia. Se expresa a continuación la relación aproximada existente:

Número de coordinación:	4	6	8
Número de electrones correspondientes:	8	12	19
Radio medio:	0,93-0,95 Å	1,00 Å	1,03 Å

La dependencia entre radio atómico y número de coordinación, hace necesario especificar el número de coordinación cuando se citan radios atómicos, tomando para ellos como patrón el radio correspondiente al número de coordinación 6.

Hay una relación, deducida de la ecuación de Born, que nos determina los valores:

$r^p / r_m = (p/m)^{1/n-1}$ en la cual r_p y r_m son radios aparentes para los números de coordinación p y m . Por ejemplo, para un cambio de 6 a 8 en número de coordinación, los radios aumentan en la relación siguiente: $(8/6)^{1/8}$ si tomamos $n = 9$ nos da 1,036 y para un cambio de 6 a 4 la relación $(4/6)^{1/8} = 0,950$.

Algunos átomos tienen posibilidad de funcionar con diferentes valencias, según que estén en estado normal o excitados. Por ejemplo, el átomo de carbono elemental no excitado, tendrá la siguiente configuración electrónica en el nivel energético más alto: dos electrones en la órbita correspondiente al subpiso s (electrones del litio y berilio), las tres órbitas p , están orientadas conforme a un sistema de ejes cartesianos, teniendo entre sí ángulos de valencia de 90° y solamente dos de ellas estarán ocupadas por un electrón cada una. La órbita desocupada existirá al estado latente, aún cuando ningún electrón se encuentre en ella. El átomo descrito (carbono inorgánico) puede funcionar fácilmente como dicovalente y una vez satisfechas estas valencias, podrá hacer intervenir a los electrones del subpiso s para formar una valencia llamada "coordinación" por la escuela inglesa, y cuyas características corresponden a las de la valencia de transición c_B y d de la clasificación de Briegleb. Explicando más: cuando existen electrones que ocupen subpisos superiores al s ejercen una acción protectora sobre los que se encuentren en el subpiso s y tienden a hacer de ellos un par electrónico inerte (razón de que el plomo funcione normalmente como divalente). Tan sólo intervendrá el par s en valencia, cuando hayan actuado los del p , a menos de que se le suministre al átomo cierta energía externa. Si su-

cede esto en el caso del carbono, se traduce la absorción de energía en un salto electrónico de un nivel energético inferior, a otro más alto ($\frac{E_2 - E_1}{n} = \gamma$); es decir, uno de los electrones s saltará para ocupar la órbita p , que existe únicamente en forma latente por estar vacía. Quedarán entonces la órbita s y las tres p con un electrón cada una, manteniendo el *spin* paralelo, y habremos obtenido el carbono orgánico típicamente tetravalente, cuya reactividad electrónica estriba en que al mismo tiempo que satisface su máxima covalencia (4), adquiere una configuración geométrica de perfecta simetría eléctrica y ponderal. Al mismo tiempo, y debido a que los radios de las órbitas s y p son muy semejantes, tendrá que haber una distribución regular de las direcciones de orientación de las valencias. Será necesario que las órbitas p modifiquen su orientación y se sitúen de manera que entre ellas y la órbita s , haya ángulos de valencia iguales, y esto hace que el átomo asuma la configuración tetraédrica con su centro de gravedad coincidente con el centro geométrico y las cuatro valencias dirigidas hacia los vértices de un tetraedro regular. Al abrirse ligeramente las órbitas quedan ángulos de valencia de $109^\circ 28'$, que son los que encontramos en el metano.

a) *Valencia heteropolar iónica o metálica* (tipo b):

Su origen radica en el principio de la saturación de niveles, establecido por Kossel.

Los elementos podrán ceder o ganar electrones respectivamente, para adquirir configuraciones electrónicas estables.

Contribuyen a su formación electrones situados en subpisos s , en caso de que sean los más externos que contenga el átomo. Sabemos que hay un equilibrio dinámico entre la fuerza de atracción nuclear $\frac{e^2}{r^2}$ y la centrífuga del electrón $\frac{Mv^2}{r}$, y que los electrones situados en el nivel energético más alto tienen una energía libre superior a los que se hallan en niveles energéticos inferiores. La formación de un nuevo nivel energético, trae consigo una inestabilidad, fortalecida además por la protección que el último piso totalmente saturado ejerce frente a la atracción nuclear, permitiendo un incremento de la energía libre de los electrones del subpiso s . Estos hechos se traducen en una tendencia a perder los electrones más externos de esos átomos. Si se favorece esta tendencia por la atracción que ejerza un átomo de un elemento vecino, que por tener su nivel más alto incompleto tienda a saturarlo, puede el elemento cuyos electrones más externos están en un

subpiso s , cederlos para saturar al átomo del elemento vecino, adquiriendo así, por la pérdida de uno o dos electrones (el subpiso s con su única órbita puede acomodar únicamente dos electrones) una o dos cargas positivas, y el átomo que incorporó esos electrones en su configuración, una o dos cargas negativas respectivamente. Este hecho hace que entre ellos haya una atracción radial cuya neutralización implique una anulación de las cargas, formando agrupamientos geométricos definidos regulares, en los que los átomos ionizados se atraen electrostáticamente. Los cristales contruidos están ionizados aún al estado sólido y expuestos a que al ser sometidos a la acción de un líquido polar como el agua, ésta segregue iones positivos o negativos del cristal, orientándose las moléculas del solvente de manera que atraigan a los iones de carga opuesta. Los elementos cationoides son químicamente los metales puros que forman las sales solubles o electrolitos.

Hay libertad para que los átomos se agrupen en la forma que sea más conveniente estereoquímicamente y por lo general escogerán aquella que sea la más equilibrada ponderal y geométricamente. No podrán existir fenómenos de isomería, puesto que la forma estereoquímica asumida será la única realmente estable para ciertas condiciones físicas. Las moléculas formadas por ese tipo de valencia, tienen un campo de fuerzas externo mayor que en el caso de las covalencias y, por lo tanto, habrá más intensidad en las fuerzas intermoleculares y mayor dificultad para separar a una molécula de otra. El factor determinante de esas fuerzas será la atracción electrostática de los iones cargados y, en caso de que el número de ellos sea igual, las fuerzas serán proporcionales a los diámetros atómicos.

Transición entre la ligadura metálica y la covalencia:

Sabemos que cuando un rayo luminoso pasa de un medio menos denso a otro más denso, sufre un fenómeno llamado refracción, es decir, la interacción de las ondas electromagnéticas con los sistemas electrónicos, causará una disminución en la velocidad de propagación del rayo y éste se polarizará.

Es conocido que cuando se somete un átomo a la acción de un campo eléctrico, se produce también un fenómeno similar al anterior, es decir, el átomo sufre una polarización, y este fenómeno se verifica también si aproximamos dos iones. El efecto total dependerá de la susceptibilidad de cada ion de sufrir una deformación (polarizabilidad de ion) y del poder de cada ion de deformar al otro (poder de polarización).

Cuando se forma una valencia iónica habrá lugar a que sucedan fenómenos semejantes, a menos de que ambos átomos tengan características eléctricas opuestas, pero de intensidad igual o muy semejante y que sus radios atómicos sean los mismos. Siempre que haya valencia iónica o covalente entre dos átomos, existirá la posibilidad de formación de tipos de transición en la valencia, que serán los que determinarán el llamado "porcentaje de carácter iónico", que es un valor comparativo. Ese carácter depende de la polarizabilidad y del poder de polarización de los átomos componentes de la molécula. La polarizabilidad del anión siempre es mayor a la del catión; ya que en el anión la carga negativa supera a la positiva del núcleo, así que los electrones tendrán mayor energía libre, que en el caso del catión en que predomina la carga nuclear. Si tratamos con diferentes iones pero todos con igual carga, aumentará la polarizabilidad en relación directa al radio atómico. El poder polarizante dependerá, a su vez, de la magnitud de la carga positiva y será inversamente proporcional al tamaño del ion (reglas de Fajans).

Llamemos a la polarización que se efectúa entre dipolos "polarización de orientación" y su origen está en el desplazamiento de cargas que se produce en el interior de los átomos o moléculas por influencia del campo externo. Si el desplazamiento de electrones es rápido (10^{-18} segundos) lo llamamos "polarización de electrones" y si es difícil de efectuar y lo hace con más lentitud (10^{-12} segundos) se trata de "polarización de átomos", y en ella hay desplazamientos de átomos o de grupos de átomos en las moléculas, induciéndose así dipolos. Por medio de esos mecanismos se efectúan transformaciones de moléculas homopolares a heteropolares, presentándose los cambios consiguientes en sus propiedades físicas y químicas.

Valencia coordinada:

Todas las obras clásicas referentes a la valencia química mencionan un tipo de ella, cuyo mecanismo de formación no ha sido explicado y acerca de la cual sólo pueden citarse algunas características.

Se forma cuando uno de los átomos que intervienen en ella (átomo A), tiene en una o en varias de las órbitas contenidas en el nivel energético más alto, dos electrones. Es necesario, además, que el otro átomo (átomo B) contenga una órbita al estado latente, es decir, sin que se encuentren electrones en ella.

Cuando se reúnen estas dos condiciones en átomos vecinos, y después de haber completado

estos su posibilidad de formar covalencias o valencias metálicas, puede el átomo *A* unirse al *B* por un mecanismo que hace que la ligadura tenga características muy semejantes a la covalencia, pero difiriendo de ésta en que la molécula resultante tendrá un carácter ligeramente heteropolar.

Puede suponerse que el átomo *A* cede un electrón al átomo *B*, quedando entonces ambos con una órbita ocupada por un solo electrón y existiendo la posibilidad de que formen covalencias. Al perder un electrón el átomo *A*, quedará parcialmente ionizado con carga positiva y le comunicará al átomo *B*, por la ganancia del electrón una ligera carga negativa. El carácter polar de la molécula puede subsistir o perderse, dependiendo esto de la influencia que ejerza el campo externo sobre la molécula. La energía de la valencia es sensiblemente igual al tipo *b* de la clasificación de Briegleb.

* * *

Antes de dar por terminada esta exposición, quiero manifestar mi agradecimiento a mi maestro y amigo el Quím. Téc. Rafael Illescas Frisbie, a quien debo la inmensa mayoría de mis conocimientos en química, a los profesores Ernesto Ríos del Castillo, Eduardo Paz Herrera y Pablo H. Hope, por la ayuda que con sus enseñanzas y consejos me han proporcionado siempre, y a mi colega José Ignacio Bolívar, que aun cuando no firma este trabajo como coautor, ha contribuido con sus conocimientos tanto como yo, a su concepción.

BIBLIOGRAFIA

BOLIVAR, J. I., Nueva forma de clasificación periódica de los elementos. *Ciencia*, VI (4): 157-162, México, D. F., 1945.

BORN, M., The Constitution of Matter. Trad. de Blair y Wheeler. Methuen and Co. Ltd. Londres, 1923.

BRANCH and CALVIN, The Theory of Organic Chemistry. Prentice-Hall, Inc. Nueva York, 1944.

BRIEGLEB, G., Zwischenmolekulare Kräfte und Molekülstruktur. Verlag von Ferdinand Enke. Stuttgart, 1937

BURK and GRUMMIT, Advances in Nuclear Chemistry and Theoretical Organic Chemistry. Interscience Publishers, Inc. Nueva York, 1945.

DEBYE, P., The Dipole Moment and Chemical Structure. Trad. por W. Deans. Blackie and Son, Ltd. Londres, 1931.

FRIEND, J. N., The Theory of Valency. Longman's Green and Co. Londres, 1909.

HENRICH, JOHNSON and HAHN, Theories of Organic Chemistry. John Wiley and Sons, Inc. Nueva York, 1922.

KNEFLER, R. O., Electronic Structure and Chemical Binding. McGraw-Hill Book Co., Inc. Nueva York, 1944.

KREMANN und PESTEMER, Zusammenhänge zwischen Physikalischen Eigenschaften und Chemischer Konstitution. Theodor Steinhop H. Dresden y Leipzig, 1937.

LEWIS, G. N., Valence and the Structure of Atoms and Molecules. The Chemical Catalog Co., Inc. Nueva York, 1923.

LUDER and ZUFFANTY, The Electronic Theory of Acids and Bases. John Wiley and Sons, Inc. Nueva York, 1946.

NIGGLI, P., Grundlagen der Stereochemie. Verlag Birkhauser. Basilea, 1945.

PAULING, L., The Nature of The Chemical Bond. Cornell University Press. Ithaca, N. Y., 1945.

REMICK, A. E., Electronic Interpretations of Organic Chemistry. John Wiley and Sons, Inc. Nueva York, 1943.

SIDGWICK, N. V., The Electronic Theory of Valency. Oxford University Press. Londres, 1942.

SIDGWICK, N. V., The Organic Chemistry of Nitrogen. Clarendon Press. Oxford, 1942.

WATERS and LOWRY, Physical Aspects of Organic Chemistry. D. Van Nostrand Co., Inc. Nueva York, 1937.

WHELAND, G. W., The Theory of Resonance. John Wiley and Sons, Inc. Nueva York, 1943.

WELLS, A. F., Structural Inorganic Chemistry. Clarendon Press. Oxford, 1945.

Comunicaciones originales

INACTIVACION DEL BACTERIOFAGO DE *RHIZOBIUM MELILOTI* POR BACTERIAS AEROBIAS ESPORULADAS

Diversos autores (Demolon y Dunez, 1935; Vandecaveye y Katznelson, 1936; Katznelson y Wilson, 1941; Casas Campillo, 1943) han comprobado que el bacteriófago de *Rhizobium meliloti* se encuentra distribuido con mucha amplitud en los suelos cultivados con alfalfa.

Demolon y Dunez (1935) después de numerosos estudios de laboratorio y pruebas de campo, establecieron además, que el bacteriófago, a través de la destrucción de *R. meliloti*, interfiere en el proceso simbiótico fijador de nitrógeno, originándose así la "fatiga" de los suelos cultivados intensivamente con alfalfa. Observaciones similares acerca de este efecto nocivo del bacteriófago de *Rhizobium* han sido señaladas por Vandecaveye y Katznelson (1936), Vandecaveye, Fuller y Katznelson (1940), Hofer (1943) y Vandecaveye y Moodie (1944), en suelos de Norteamérica.

Por el contrario, Dorosinskii (1941) estudiando el mismo problema en suelos rusos cultivados con trébol, concluyó que el bacteriófago puede existir en los suelos "fatigados" sin ser la causa de este estado especial, y Katznelson y Wilson (1941) demostraron la existencia del bacteriófago de *R. meliloti* en todas las muestras de suelos cultivados con alfalfa recolectadas en el Estado de Nueva York; su presencia fué interpretada por estos autores como un estado normal de los suelos, ya que no observaron interferencia con la fijación simbiótica del nitrógeno.

Los resultados contradictorios obtenidos por estos dos grupos de autores, pueden explicarse considerando que la acción nociva del bacteriófago de *Rhizobium* como agente que interfiere en la fijación simbiótica del nitrógeno, está condicionada por diversos factores inherentes al suelo, clima, especie o variedad de la planta leguminosa y cepa de *Rhizobium*. Algunos de estos factores ya han sido tomados en consideración (Laird, 1933; Demolon y Dunez, 1935, 1939; Vandecaveye y Moodie, 1944), pero hasta la fecha no se ha logrado ningún conocimiento que explique si la microflora del suelo puede inhibir o nulificar la actividad bacteriofágica.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expresado, en el presente trabajo estudiamos un grupo de bacterias aerobias esporuladas, con el objeto de determinar sus propiedades inactivadoras para el bacteriófago de *Rhizobium meliloti*.

PARTE EXPERIMENTAL

De las 26 cepas de bacterias aerobias esporuladas que sirvieron para efectuar los experimentos, 21 fueron aisladas por nosotros de semillas y las cinco restantes de suelos cultivados; en diversas pruebas preliminares estas bacterias mostraron poseer marcadas propiedades antagonistas para bacterias patógenas Gram positivas y Gram negativas.

La cepa de *Rhizobium meliloti* (RM-3-8) susceptible al bacteriófago fué aislada de los nódulos de *Medicago* sp. y es la misma empleada en experimentos anteriores (Casas Campillo, 1943).

La cepa de bacteriófago (F_1) fué aislada de un suelo cultivado por más de tres años con alfalfa, siguiendo los



Fig. 1.—Inactivación del bacteriófago de *Rhizobium meliloti* por bacterias aerobias esporuladas (cepas A-6 y A-7); método de la estría

mismos métodos descritos en un trabajo previo de este laboratorio (Casas Campillo, 1944). La preparación de fago desarrolló el mismo tipo de colonia lítica y estuvo además caracterizada por su estabilidad y por no permitir el desarrollo de crecimiento secundario.

Para demostrar la actividad antifago empleamos el método de la estría en placas de agar enriquecidas con la pre-



Fig. 2.—Inactivación del bacteriófago de *Rhizobium meliloti* por una suspensión de la cepa A-1-X; método de los recuentos de placas líticas

paración de fago y el método del cilindro, ya descritos por Jones y Schatz (1946), con las modificaciones apropiadas para los sistemas fago-bacteria estudiados por nosotros (fig. 1); cuando fué necesario obtener datos acerca del grado de inactivación del fago, se empleó el método de los recuentos de placas líticas (fig. 2).

Los primeros experimentos de este trabajo, estuvieron orientados hacia la selección de cepas bacterianas aerobias

esporuladas, que presentasen propiedades antagonistas para el bacteriófago de *Rhizobium meliloti*. Para este fin se escogió el método de la estría en placas de agar-fago, con el mismo criterio que se ha aplicado el método análogo en la búsqueda de microorganismos antagonistas para bacterias y hongos (Waksman, 1947). Los resultados de esta selección se encuentran registrados en la Tabla I y en ella puede observarse que 9 cepas, o sea el 35% de las bacterias aerobias esporuladas en estudio, resultaron con actividad antagonista para el fago de *R. meliloti*. Es conveniente

TABLA I

ACCION DE LAS BACTERIAS AEROBIAS ESPORULADAS SOBRE EL BACTERIOFAGO DE *Rhizobium meliloti* Y SU HUESPED

Bacterias aerobias esporuladas	Procedencia	Acción antifago	Acción antibacteriana
A-1-X	Semillas	+	—
A-1-R	Semillas	+	+
A-2	Semillas	—	+
A-3	Semillas	—	+
A-4	Semillas	—	+
A-5	Semillas	—	—
A-6	Semillas	+	—
A-7	Semillas	+	+
A-8	Semillas	+	—
A-8-R	Semillas	—	+
A-9	Semillas	—	+
A-10	Semillas	—	+
A-11	Semillas	—	+
A-12	Semillas	—	+
A-13	Semillas	—	+
A-14	Semillas	+	+
A-15	Semillas	+	+
A-16	Semillas	—	+
A-17	Semillas	+	+
A-18	Semillas	+	—
A-19-R	Semillas	—	+
A-20	Suelo	—	+
A-21	Suelo	—	+
A-22	Suelo	—	+
A-23	Suelo	—	+
A-24	Suelo	—	+

hacer notar que por el mismo método se demostró que 21 de las cepas aerobias esporuladas, es decir 81%, tuvieron acción antagonista para la cepa de *R. meliloti* susceptible al bacteriófago.

Como primer paso para poner en claro la causa de la actividad antifago de las bacterias aerobias esporuladas, las 9 cepas que mostraron actividad por el método de la estría, fueron examinadas colocándolas, convenientemente suspendidas, en presencia de la preparación del bacteriófago y observando su efecto después de 24 horas de acción mediante recuentos de placas líticas. Los resultados indicaron que por este método 7 de las 9 cepas resultaron con marcado efecto inactivador para el bacteriófago de *R. meliloti*. El grado de inactivación varió con la cepa de bacteria aerobia esporulada empleada en el experimento, siendo las cepas A-1-X y A-1-R las que mostraron particular actividad (100% y 97% de inactivación respectivamente).

Considerando los resultados obtenidos seleccionamos estas dos cepas para hacer un estudio más detenido que condujese a esclarecer si el efecto inactivador era debido a

la producción de una sustancia antifago. Además de tener presente su particular actividad, la cepa A-1-R fué escogida porque en el primer experimento de selección demostró tener efecto inactivador para el fago de *R. meliloti* y también acción antagonista para su huésped, en tanto que la cepa A-1-X fué escogida porque únicamente resultó activa para el bacteriófago de *R. meliloti* pero no para su huésped. Estas condiciones nos parecieron de importancia porque sugerían la existencia de dos mecanismos distintos en la activación del bacteriófago.

Con estas dos cepas se hicieron diversos ensayos utilizando diferentes medios de cultivo, habiendo resultado de mayor utilidad para la obtención de filtrados activos contra el fago, un medio compuesto de triptona, 1%; NaCl, 0,5% en agua de la llave y a pH, 7,0 (Dubos y Hotchkiss, 1941). Las bacterias fueron cultivadas en este medio, previamente distribuido en cantidades de 150 ml en matraces Erlenmayer de 1 000 ml, durante 5 días a 28°; después del período de incubación, se filtraron los cultivos a través de papel de filtro y, en caso necesario, por una pequeña bujía Berkefeld N o W.

Los filtrados de la cepa A-1-R mostraron también actividad antibacteriana para la cepa de *R. meliloti* susceptible al fago, siendo el máximo de actividad alcanzado, de 100 unidades *R. meliloti* por ml determinado por el método de la estría (Waksman y Reilly, 1945). Los filtrados de la cepa A-1-X no tuvieron acción para el cultivo de *Rhizobium* susceptible al fago. Los resultados de dos experimentos para demostrar la acción antifago de los filtrados se encuentran en la Tabla II, en donde puede observarse que las preparaciones obtenidas de la cepa A-1-X mostraron mayor actividad antifago *R. meliloti*.

TABLA II

ACCION DE LOS FILTRADOS SOBRE EL BACTERIOFAGO DE *Rhizobium meliloti*

Filtrado de la cepa	Unidades <i>R. meliloti</i> por ml de la mezcla filtrado-fago *	Núm. placas líticas por ml después de	
		4 h	24 h
A-1-R (lote 1)	20	102 × 10 ¹⁶	
Control		200 × 10 ¹⁶	
A-1-X (lote 1)	0	26 × 10 ¹⁵	
Control		200 × 10 ¹⁵	
A-1-R (lote 2)	20		16,5 × 10 ⁸
Control			38 × 10 ⁸
A-1-X (lote 2)	0		84 × 10 ⁸
Control			225,5 × 10 ⁸

* Los filtrados de la cepa A-1-R tuvieron una potencia de 100 unidades *R. meliloti*/ml.

Utilizando también los filtrados de las mismas cepas de bacterias aerobias esporuladas, se hizo otro experimento con cultivos líquidos de *Rhizobium meliloti* a los cuales se agregó simultáneamente la preparación de fago y el filtrado por ensayar, o bien la preparación de fago previamente sometida a la acción del filtrado. Los resultados aparecen

en la Tabla III y demuestran el distinto comportamiento de los filtrados de las dos cepas. A primera vista, el filtrado A-1-R no impidió la lisis bacteriofágica, aunque en este caso fué imposible tener una idea de lo realmente sucedido en virtud de que el filtrado A-1-R, por sí solo tuvo propiedades líticas para el cultivo de *R. meliloti*. En cambio, el comportamiento del filtrado A-1-X fué distinto, pues aparentemente no interfirió en la lisis bacteriofágica,

TABLA III

ACCION DE LOS FILTRADOS SOBRE EL BACTERIOFAGO DE *R. meliloti*, EN CULTIVOS LIQUIDOS

Cultivos	Tiempo de incubación en horas		
	24	48	72
Cultivo de <i>R. meliloti</i>	0	0	0
Cultivo de <i>R. meliloti</i> +filtrado A-1-R.....	4	4	4
Cultivo de <i>R. meliloti</i> +filtrado A-1-X.....	0	0	0
Cultivo de <i>R. meliloti</i> +fago.....	4	4	4
Cultivo de <i>R. meliloti</i> +fago+filtrado A-1-R.....	4	4	4
Cultivo de <i>R. meliloti</i> +fago+filtrado A-1-X.....	4	4	0
Cultivo de <i>R. meliloti</i> +fago tratado con filtrado A-1-R.....	4	4	4
Cultivo de <i>R. meliloti</i> +fago tratado con filtrado A-1-X.....	4	0	0

0=buen crecimiento, como en el control del cultivo.
4=lisis completa.

ya que los cultivos de *R. meliloti* experimentaron lisis completa a las 24 horas; sin embargo, cuando el filtrado fué agregado simultáneamente con la preparación de fago, después de 72 horas de incubación se desarrolló un cultivo secundario vigoroso de *R. meliloti*; este comportamiento se hizo más ostensible cuando se adicionó al cultivo de *Rhizobium* la preparación de fago previamente sometida a la acción del filtrado, pues el crecimiento secundario apareció a las 48 horas de incubación. Este resultado cobra mayor importancia si se considera que la cepa de fago de *R. meliloti* empleada en estas pruebas, está caracterizada por no formar crecimiento secundario, aún después de varias semanas de incubación.

Para la obtención de las sustancias antifago a partir de los filtrados de las cepas A-1-X y A-1-R, seguimos el mismo método de adsorción sobre norita y posterior elución con alcohol, descrito por Casas Campillo (1947 a) y utilizado en la separación de antibióticos activos para *Rhizobium*.

Las sustancias obtenidas fueron ensayadas para determinar sus propiedades inactivadoras para el bacteriófago de *R. meliloti*. Con fines comparativos utilizamos en la misma prueba, preparaciones de sulfato de estreptomycin ("Cutter") y tirotricina ("Sharp & Dohme"), antibióticos

producidos por organismos típicos del suelo. La mezcla fago-sustancia A-1-R contenía aproximadamente 20 unidades *S. lutea* por ml, en tanto que las mezclas fago-estreptomycin o tirotricina, contenían unas 15 unidades *S. lutea* por ml.

Los resultados de este experimento se encuentran en la Tabla IV, en donde puede apreciarse que la sustancia producida por la cepa A-1-X resultó con mayor efecto inacti-

TABLA IV

ACCION COMPARADA DE CUATRO SUSTANCIAS DE ORIGEN MICROBIANO, SOBRE EL BACTERIOFAGO DE *R. meliloti*

Sustancias	Unidades <i>S. lutea</i> /ml de la mezcla sustancia-fago	Núm. de placas líticas/ml después de 24 horas de acción
A-1-R.....	20	106×10^6
Control.....		155×10^6
A-1-X.....	0	72×10^6
Control.....		155×10^6
Estreptomycin.....	15	96×10^6
Control.....		155×10^6
Tirotricina.....	15	109×10^6
Control.....		155×10^6

vador para el fago de *R. meliloti*. Es de hacer notar que esta preparación no tuvo acción antibacteriana para ninguno de los organismos de prueba ensayados (*Sarcina lutea*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *B. mycoides* y *Rhizobium meliloti*), en tanto que sí presentó marcada actividad antifago, circunstancia que nos permite afirmar que se trata de una preparación distinta no sólo de la sustancia A-1-R (activa únicamente para *Rhizobium* y *S. lutea*), sino también de la estreptomycin y tirotricina.

DISCUSION

Los resultados obtenidos en esta experimentación han demostrado que un grupo de bacterias típicas del suelo (bacterias aerobias esporuladas) inactivaron en mayor o menor grado, al bacteriófago de *Rhizobium meliloti*.

Si tomamos en consideración las dos cepas (A-1-R y A-1-X) que fueron estudiadas con mayor detalle, puede decirse que en los cultivos mixtos (fago y suspensión de la bacteria esporulada) la inactivación fué mucho más intensa que cuando las pruebas se hicieron con los filtrados, o bien con la sustancia antifago obtenida a partir de ellos; las diferencias apreciadas encuentran su explicación si se estima que en los cultivos mixtos la pro-

ducción de sustancias con propiedades inactivadoras para el fago, constituye sólo uno de los caminos por los que se puede inhibir o inactivar la acción bacteriófágica. En efecto, algunos investigadores han señalado ya que las células bacterianas pueden adsorber irreversiblemente a las partículas fago, inactivando así a las preparaciones líticas (Rakieten, Rakieten y Doff, 1936); otros autores han logrado separar polisacáridos bacterianos (Levine y Frisch, 1933-1934; Ashenburg *et al.*, 1940), lípidos bacterianos (White, 1936) y fosfolípidos también de origen bacteriano (Williams, Sandholzer y Berry, 1940) que inactivaron específica o inespecíficamente a diversos bacteriófagos.

En el caso del bacteriófago de *Rhizobium meliloti*, tiene particular significación que en los cultivos mixtos el fago haya experimentado mayor grado de inactivación, en vista de que en condiciones naturales únicamente encontramos poblaciones mezcladas de microorganismos. Sin embargo, el hecho de haber demostrado que los filtrados de las dos cepas citadas así como las sustancias separadas de ellos, también inactivaron parcialmente al bacteriófago de *R. meliloti*, está indicando que el antagonismo microbiano, a través de la formación de sustancias antifago, puede desempeñar cierto papel aún en poblaciones microbianas mixtas.

La forma como una sustancia antifago puede intervenir en los sistemas fago-*Rhizobium*, se comprende si consideramos el distinto comportamiento de las cepas A-1-R y A-1-X.

Los filtrados, y aún la sustancia producidos por la cepa A-1-R, tuvieron la propiedad de lisar al cultivo de *R. meliloti* susceptible al fago y también exhibieron acción antifago; esto sugiere que la sustancia es capaz de inactivar indirectamente al fago a través de la destrucción de las células huésped y directamente por la destrucción de las partículas fago. En este caso, el estudio del mecanismo se complica por la existencia de dos sistemas líticos actuando simultáneamente sobre el cultivo de *R. meliloti*.

En cambio, los resultados obtenidos con la cepa A-1-X cuyos filtrados y sustancia fueron activos para el fago de *R. meliloti* pero no para su huésped, están indicando una acción específica para el bacteriófago. Este efecto fué evidenciado por la disminución de partículas fago en una preparación determinada, pero además fué posible demostrar que la sustancia antifago alteró en alguna forma, no aclarada por nosotros, a la preparación de bacteriófago de tal manera que en presencia de esta última, el cultivo de *R. meliloti* desarrolló rápidamente un vigoroso cultivo secundario. Esto pare-

ce indicar que no es necesario que una sustancia antifago destruya completamente a las partículas fago para que ejerza un papel protector para *Rhizobium*, sino que es suficiente con que modifique al principio lítico transmisible, de tal manera que aunque exista una lisis inicial, se desarrolle rápidamente un cultivo secundario de *Rhizobium*.

Estos mecanismos pueden ser alterados por la diversa sensibilidad de las razas de fago-*R. meliloti* a las sustancias antifago, y también por la distinta susceptibilidad que diversas cepas de *R. meliloti* pueden mostrar hacia determinado principio lítico transmisible, o en presencia de diferentes sustancias antibióticas.

El comportamiento de la sustancia A-1-R en presencia de *R. meliloti* y su huésped indica que en este caso, los efectos nocivos del bacteriófago y de las sustancias antibióticas para *Rhizobium* pueden sumarse y entonces estar en condición de interferir en el desarrollo y función normal de las bacterias nodulares. Por el contrario, el comportamiento de la sustancia A-1-X en presencia de *R. meliloti* y su fago, sugiere la posibilidad de un papel protector para las bacterias de los nódulos, pues el bacteriófago puede haber sido modificado en tal forma por las sustancias antifago, que no ejerza realmente un efecto nocivo sobre las bacterias nodulares.

Es notorio, sin embargo, que en condiciones naturales existen factores que pueden limitar la acción de las sustancias antifago. En el suelo es posible que ellas se encuentren sujetas a la destrucción microbiana o bien ser inactivadas por adsorción sobre las partículas del suelo, o por el efecto de sustancias inactivadoras específicas, de una manera similar como ha sido observado por Waksman y Woodruff (1942) con la actinomicina y por Casas Campillo (1947) al estudiar el efecto antibiótico para *Rhizobium* de una fracción orgánica del suelo. Por otra parte, las bacterias simbióticas fijadoras de nitrógeno ya en el interior de los nódulos, se encuentran en condiciones que les permiten sobrepasar temporalmente la acción nociva de la microflora del suelo y lo mismo puede decirse del bacteriófago cuando ha logrado establecerse en las nudosidades de una planta leguminosa.

Los resultados de la presente experimentación han permitido comprobar que el fago-*R. meliloti* fué inactivado en los medios de cultivo, por diversas cepas de bacterias aerobias esporuladas, pero se hacen necesarios nuevos experimentos en los que intervengan sistemas suelo-planta leguminosa para establecer cómo dichas bacterias pueden modificar la actividad del bacteriófago de *Rhizobium meliloti* en condiciones naturales.

SUMARIO

Se ha hecho un estudio de 26 cepas de bacterias aerobias esporuladas, aisladas de semillas y del suelo, con objeto de determinar sus propiedades inactivadoras para el bacteriófago de *Rhizobium meliloti*.

El 35% de estas cepas presentaron mayor o menor grado de inactivación del fago, habiéndose demostrado que, cuando menos en parte, este efecto era debido a la producción de sustancias antifago, las cuales fueron separadas de los medios de cultivo utilizando un método de adsorción sobre norita y posterior elución con alcohol.

Dos cepas fueron estudiadas con detalle; la sustancia producida por una de ellas (A-1-R), mostró actividad antifago y también acción lítica para la cepa de *Rhizobium meliloti* susceptible al bacteriófago, en tanto que la sustancia producida por la otra cepa (A-1-X) presentó acción antifago específica.

Este desigual comportamiento de las sustancias, sugiere la existencia de dos mecanismos distintos en la inactivación del bacteriófago de *R. meliloti*, los cuales son discutidos en relación con el papel que se ha atribuido a este agente lítico transmisible en el proceso simbiótico fijador de nitrógeno.

SUMMARY

Twenty six strains of aerobic spore-forming bacteria were studied in order to determine its inactivating action on *Rhizobium meliloti*-phage.

The results indicate that thirty five per cent of them showed inactivating action and it was possible to demonstrate that, at least in part, the effect was due to the production of antiphage agents which were isolated from liquid cultures utilizing an adsorption method.

For detailed study, two strains was chosen; the substance produced by one of them, A-1-R, showed antiphage effect and lytic action on the strain of *R. meliloti* phage-susceptible. The other one, A-1-X, produced a substance that possessed specific antiphage action.

The different behavior of the substances suggested the occurrence of two mechanisms in the *R. meliloti*-phage inactivation, which are discussed in relation to the role attributed to this transmissible lytic agent in the symbiotic nitrogen fixation.

CARLOS CASAS-CAMPILLO
DELIA GUERRERO

Laboratorio de Microbiología Experimental,
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I. P. N.
México, D. F.

BIBLIOGRAFIA

ASHENBURG, N. J., et al. The influence of bacterial and non-bacterial polysaccharides upon bacteriophage. *J. Bact.*, XXXIX: 71-72, 1940.

CASAS-CAMPILLO, C., El bacteriófago de *Rhizobium meliloti*. *Anuar. Com. Imp. Coord. Invest. Cient.*, págs. 233-239, México, D. F., 1943.

CASAS-CAMPILLO, C., Estudio del bacteriófago de *Rhizobium meliloti* en suelos de México. *Fitófilo*, III: 3-46. México, D. F., 1944.

CASAS-CAMPILLO, C., Presencia en el suelo de sustancias inhibidoras del crecimiento de *Rhizobium*. *Anal. Esc. Nac. Cienc. Biol.*, IV (4): 339-352. México, D. F., 1947.

CASAS-CAMPILLO, C., Bacterias aerobias esporuladas con propiedades antagonistas para *Rhizobium*. *Ciencia*, VIII (4-5): 108, México, D. F., 1947.

DEMOLON, A. ET A. DUNEZ, Recherches sur le rôle du bacteriophage dans la fatigue des luzernières. *Ann. Agron.*, N. S., V: 89-111, 1935.

DEMOLON, A. ET A. DUNEZ, Sur la lyso-résistance du *B. radicola* et son importance pratique. *Third Comm. Inter. Soc. Soil Sc. Trans.*, A: 39-42, 1939.

DOROSINSKII, L. M., The effect of bacteriophage on the development of clover. *Microbiologia (U. R. S. S.)*, X: 208-214, 1941.

DUBOS, R. J. AND R. D. HOTCHKISS, The production of bactericidal substances by aerobic sporulating bacilli. *J. Exp. Med.*, LXXIII: 629-640, 1941.

HOFER, A. W., Bacteriophage as a possible factor in reducing yields of canning peas. *J. Bact.*, XLV: 39, 1943.

JONES, D. AND A. SCHATZ, Methods of study of antiphage agents produced by microorganisms. *J. Bact.*, LII: 327-335, 1946.

KATZNELSON, H. AND J. K. WILSON, Occurrence of *Rhizobium meliloti* bacteriophage in soils. *Soil Sc.*, LI: 59-63, 1941.

LAIRD, D. G., A study of strains of the *Rhizobia* with particular reference to the bacteriophage. World Grain Exhibition and Conference Regina. *Proc.*, II: 362-369, 1933.

LEVINE, P. AND A. W. FRISCH, Further observations on specific inhibition of bacteriophage action. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, XXXI: 46-48, 1933.

LEVINE, P. AND A. W. FRISCH, Observations on phage inhibition by bacillary extracts. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, XXXII: 341-343, 1934.

RAKIETEN, M. L., T. L. RAKIETEN and S. DOFF, Inhibition of staphylococcus bacteriophage and the virus of vesicular stomatitis. *J. Bact.*, XXXI: 55-56, 1936.

VANDECAVEYE, S. C. and H. KATZNELSON, Bacteriophage as related to the nodule bacteria of alfalfa. *J. Bact.*, XXXI: 465-477, 1936.

VANDECAVEYE, S. C., W. H. FULLER and H. KATZNELSON, Bacteriophage of *Rhizobia* in relation to symbiotic nitrogen fixation by alfalfa. *Soil Sc.*, L: 15-28, 1940.

VANDECAVEYE, S. C. and C. D. MOODIE, Effects of *Rhizobium meliloti* bacteriophage on alfalfa. *Soil Sc. Soc. Amer. Proc.*, VIII: 241-247, 1944.

WAKSMAN, S. A. and H. B. WOODRUFF, The occurrence of bacteriostatic and bactericidal substances in the soil. *Soil Sc.*, LIII: 233-239, 1942.

WAKSMAN, S. A. and C. REILLY, Agar-streak method for assaying antibiotic substances. *Ind. Eng. Chem., Anal. Ed.*, XVII: 556-558, 1945.

WAKSMAN, S. A., Microbial Antagonisms and Antibiotic substances. 2nd ed. The Commonwealth Fund, Nueva York, 1947.

WHITE, P. B., Differential fixation of cholera phages by extracts of *V. cholera*. *J. Path. Bact.*, XLIII: 591-593, 1936.

WILLIAMS, C. H., L. A. SANDHOLZER and G. W. BERRY, The inhibition of bacteriophagy by cholesterol and by bacterial and non bacterial phospholipids. *J. Bact.*, XL: 517-527, 1940.

CONTENIDO EN ACIDO ASCORBICO DE ALGUNAS CONSERVAS MEXICANAS

INTRODUCCION

Cómo importantes contribuciones conducentes al conocimiento del valor nutritivo de alimentos típicos mexicanos se han llevado a cabo varios trabajos sobre contenido en ácido ascórbico en legumbres, frutos, etc. por Giral (10, 11, 12), en México, y por Cravioto *et al.* (7, 8) tanto en Estados Unidos como en México, que además incluye el estudio del contenido en proteínas, calcio, fósforo, hierro, caroteno, tiamina, niacina y riboflavina.

Sobre los alimentos mexicanos en conserva los datos relativos al contenido en ácido ascórbico son escasos, existiendo algunos de Gómez Yáñez (15) y otros del Instituto Nacional de Nutriología (24). En el presente trabajo se lleva a cabo la investigación del contenido en ácido ascórbico total, en las conservas mexicanas más comunes, incluyendo legumbres y frutos, pues consideramos que el consumo creciente de conservas alimenticias y la importancia que éstas representan en la alimentación del pueblo mexicano actualmente, hace necesario conocer su calidad y valor nutritivo, siendo el contenido en ácido ascórbico uno de los datos que nos permiten juzgar acerca de la calidad de dichos productos y que puede servir de base para el control y mejoramiento de esta importante fuente de alimentación, tal como se ha hecho en las naciones más adelantadas en esa industria como Gran Bretaña y Estados Unidos. En estos países se han preocupado extensamente sobre el valor nutritivo de los alimentos en conserva.

De la bibliografía reciente tenemos las investigaciones de Adam (1, 2, 3, 4), sobre los factores que afectan el contenido de ácido ascórbico en frutos y vegetales en conserva, los de Floyd y Fraps (9) acerca del contenido de ácido ascórbico en jugo de toronja bajo diversas condiciones, los trabajos de Guerrant *et al.* (17), que investigan los cambios en el contenido de vitaminas durante

el proceso de enlatado en algunos alimentos, la influencia del blanqueo (18) y compara además diversos métodos de dosificación del ácido ascórbico (16); trabajos similares han sido llevados a cabo por Glein *et al.* (14), Haagen-Smith *et al.* (19), Hinman *et al.* (20, 21), Lamb (25), Mayfield y Richardson (26), Moore *et al.* (27, 28, 29), Pressley *et al.* (31), Ross (32, 33), Sills (34), Wagnier *et al.* (35, 36), Wiederhold *et al.* (37) y otros.

MATERIALES Y METODOS

Muestreo.—Las muestras analizadas se obtuvieron en diversos establecimientos de la capital, desconociendo el tiempo de almacenamiento. Para el análisis se usó una muestra combinada de dos conservas, mezclándolas perfectamente bien, excepto en algunos casos anotados en la tabla respectiva en los cuales se utilizó una sola conserva, para la dosificación de ácido ascórbico total y de humedad. Mientras no se especifique lo contrario, en los casos necesarios se homogeneizó la muestra combinada, incluyendo el líquido, en un "Waring Blendor". En otros casos se dosificó el ácido ascórbico y la humedad tanto en la pulpa como en el líquido, como está anotado en la Tabla I, considerándose de interés hacerlo así aún en aquellos productos en los cuales se desecha el líquido (chicharos, pimientos, etc.).

Métodos.—Para la dosificación del ácido ascórbico total se usó el método fotométrico de Hochberg, Melnick y Oser (22) por medio de 2,6-diclorofenol-indofenol, dosificándose únicamente el ácido ascórbico total por reducción mediante H_2S del ácido dehidroascórbico y posterior eliminación de aquél en corriente de CO_2 . La humedad se determinó de 65° a 70°, a peso constante, especialmente en mermeladas y muestras con alto contenido de azúcares. En algunos casos especificados se determinó la humedad de 100 a 110°.

DISCUSION

Hemos tabulado los datos obtenidos dividiéndolos arbitrariamente en tres grupos: legumbres, frutos, y los chiles en un tercer grupo. El contenido en ácido ascórbico total se indica en miligramos por 100 g de materia húmeda, anotando también la humedad respectiva y el contenido referido a materia seca (véase Tabla I). Encontramos algunos productos ricos en ácido ascórbico como son: "choucroute" (col rebanada), espinaca, guayaba,

TABLA I

Empacadora	MUESTRA	Acido ascórbico mg por 100 g	Humedad %	Acido ascórbico mg por 100 g de mat. seca
LEGUMBRES:				
C. J.	Cebollitas, pulpa**	4,4	78,70	20,6
	líquido**	2,4	92,96	31,0
C. J.	Chícharos, pulpa**	20,5	78,99	97,5
	líquido**	22,5	93,19	330,1
D. F.	Chícharos, pulpa	7,0	74,25	30,0
	líquido	6,2	—	—
C. J.	Col rebanada (choucroute)	22,5	93,16	329,0
C. J.	Col rebanada (choucroute)	23,2	92,87	324,0
D. F.	Ejote, sin hebra, pulpa	8,4	66,29	24,9
	líquido	4,1	94,97	68,0
D. F.	Espinaca	43,5	89,93	393,0
D. F.	Espinaca	21,8	91,65	261,0
D. F.	Espinaca	21,4	89,92	212,7
C. J.	Espinaca	7,1	94,12	120,7
C. J.	Espinaca	6,7	94,45	120,7
FRUTOS:				
	Cereza, pulpa	4,8	28,40	6,7
	líquido	4,6	26,40	6,2
L. C.	Chabacano	8,5	53,22	18,4
L. C.	Chabacano	5,4	62,90	14,5
C. J.	Chabacano mermelada	4,6	35,75	7,2
L. C.	Chabacano mermelada	4,6	37,90	7,4
L. C.	Ciruelas negras, pulpa	7,7	62,10	20,3
	líquido	4,3	65,58	12,5
L. F.	Ciruelas negras	2,5	70,48	8,5
L. C.	Durazno rebanado, pulpa	5,4	46,80	10,1
	líquido	5,6	48,25	10,8
L. F.	Fresas	20,0	40,60	33,6
D. F.	Fresas	15,4	70,92	52,8
D. F.	Fresas pulpa	15,0	64,09	41,7
	líquido	14,5	68,70	46,3
L. C.	Fresas	11,3	40,40	18,9
C. J.	Fresas, mermelada	11,7	37,64	18,8
C. J.	Guayaba	95,2	66,16	285,0
C. J.	Guayaba	82,1	61,95	209,5
L. C.	Guayaba	47,1	60,02	118,0
L. F.	Guayaba	34,7	67,57	107,0
L. C.	Guayaba mermelada	52,8	37,80	85,0
L. F.	Guayaba mermelada	37,0	46,40	69,1
L. F.	Guayaba mermelada	32,4	48,60	63,0
C. J.	Guayaba mermelada	17,4	30,74	25,1
C. R. C.	Guayaba jalea	23,2	25,20	31,0
L. F.	Higo	2,8	56,51	6,4
D. F.	Jitomate, entero	15,0	91,75	182,0
L. C.	Jitomate, entero	10,1	94,85	196,0
C. J.	Jitomate, entero pelado**	15,3	93,35	230,0
L. F.	Jitomate, jugo**	13,8	93,96	228,2
D. F.	Jitomate, jugo	12,8	89,65	112,6
D. F.	Jitomate, jugo	12,4	90,31	128,0
E. C.	Jitomate, jugo	7,1	93,64	115,0
L. B.	Jitomate, jugo	6,1	91,05	74,9
C. J.	Jitomate, jugo	5,0	94,28	87,5
A. S. A.	Jitomate, puré	36,9	75,70	151,9
D. F.	Jitomate, puré	21,7	86,26	157,8
C. A.	Jitomate, puré**	11,7	89,55	112,0
D. F.	Jitomate, salsa ("catsup")	10,2	73,20	38,2
E. C.	Jitomate, sopa	5,0	87,65	40,5
C. J.	Mango**	38,7	78,71	181,7
L. C.	Mango	28,3	74,10	105,0

Empacadora	M U E S T R A	Acido ascórbico mg por 100 g	Humedad %	Acido ascórbico mg por 100 g de mat. seca
FRUTOS:				
L. C.	Mango	27,1	71,52	95,0
L. F.	Mango, mermelada	20,6	44,82	37,3
C. J.	Mango, mermelada	18,6	42,40	32,3
C. R. C.	Mango, picles-pulpa	58,9	60,30	148,0
C. R. C.	líquido	49,5	62,10	130,5
C. J.	Manzana	2,0	55,89	3,1
P.	Manzana, jugo (enriquecido)	11,0	82,88	63,2
L. F.	Membrillo	3,3	56,57	7,8
V.	Naranja, jugo	26,2	86,98	193,4
C. J.	Naranja, mermelada	25,0	43,67	45,2
R.	Naranja, mermelada*	15,4	26,30	20,9
P.	Naranja, mermelada	15,2	41,90	26,2
R.	Naranja, mermelada*	14,0	25,30	18,7
C. J.	Papaya, mermelada	18,0	55,10	40,0
C. J.	Papaya, jalea	2,7	35,62	4,2
C. J.	Pera	1,6	67,50	4,9
L. C.	Piña	4,3	68,96	12,9
C. J.	Piña, jugo	3,3	87,39	26,2
D. F.	Piña, jugo	6,6	84,00	41,2
D. I.	Piña, jugo	8,5	85,35	58,1
C. J.	Tomatitos verdes, pulpa	1,3	90,66	13,9
	líquido	1,5	95,80	35,7
C. J.	Toronja, jugo	16,0	86,96	122,6
D. F.	Toronja, jugo	22,1	97,55	900,0
G.	Aceitunas pulpa	3,2	76,92	13,8
	líquido	1,6	91,54	18,9
CHILES:				
E. M.	Chiles chipotles, c/s pulpa	17,0	84,63	110,6
	líquido	4,8	92,06	60,5
C. J.	Chiles chipotles, c/s pulpa y líquido	6,2	84,86	40,0
F.	Chiles jalapeños, s/s pulpa	11,7	90,13	119,9
	líquido	9,2	92,63	124,8
E.	Chiles jalapeños, s/s pulpa	11,7	92,14	149,0
	líquido	1,5	95,16	31,0
L. C.	Chiles jalapeños, s/s pulpa	8,1	93,40	90,0
	líquido	5,9	91,00	65,5
C. J.	Chiles jalapeños, s/s pulpa**	1,9	87,41	15,1
	líquido**	2,2	91,71	26,7
L. P.	Chiles largos, c/s pulpa	14,8	91,10	166,3
	líquido	16,7	94,35	296,0
C. J.	Chiles morita, c/s pulpa y líquido	6,1	80,09	61,5
D. F.	Chiles pimientos, s/s pulpa	113,7	93,43	1729,0
	líquido	106,5	94,42	1907,0
E. C.	Chiles pimientos, s/s pulpa	82,6	92,63	1121,0
	líquido	75,9	94,84	1472,0
C. J.	Chiles pimientos, s/s pulpa**	77,0	94,28	1346,0
	líquido**	72,9	96,34	1940,0
E. V.	Chiles pimientos, s/s pulpa	76,7	90,84	837,0
	líquido	81,5	93,31	1217,0
L. F.	Chiles pimientos, s/s pulpa	15,7	92,68	214,2
	líquido	17,4	96,45	491,0
L. F.	Chiles pimientos, s/s pulpa	3,8	93,96	54,7
	líquido	3,5	97,00	116,6
E. M.	Chiles serranos, c/s pulpa	18,0	87,78	147,2
	líquido	5,3	95,13	108,8
L. M.	Chiles serranos, c/s pulpa**	6,0	90,61	63,8
	líquido**	2,7	89,42	25,5
C. J.	Chiles serranos, c/s pulpa	2,3	85,61	16,0
	líquido	0,7	89,28	6,5

NOTA: s/s significa "sin semilla"; c/s significa "con semilla"; * muestra simple; ** humedad determinada entre 100 y 110°.

mermelada de guayaba, puré de jitomate, mango, picles de mango y pimientos. Se muestran con bajo contenido los chiles, no obstante que frescos son fuente rica de ácido ascórbico según lo demuestran los trabajos de Giral (10, 11, 12) y Cravioto *et al.* (7, 8). En los casos en que se analizó un mismo producto procedente de diversas emparadoras notamos variaciones de amplios límites; por ejemplo, las espinacas varían entre 6,7 y 43,5 mg %, la guayaba entre 34,7 y 95,2 mg %, la mermelada de guayaba entre 17,4 y 52,8 mg % y el jugo de jitomate entre 5,0 y 13,8 mg %; los chiles muestran gran variación, siendo en los pimientos de 3,8 a 113,7 mg %, aunque hacemos notar que los datos más bajos no se tomaron en cuenta para establecer el promedio en la Tabla II por haberse encontrado en las muestras respectivas un espacio de aire anormal. En los demás chiles (jalapeños, serranos, chipotles) también notamos amplia variación. Sobre las causas de esta irregularidad poco podemos decir, ya que desconocemos los procedimientos de conservación empleados, aunque señalamos la posibilidad de que algunos de éstos sean inadecuados. En otros países se han llevado a cabo trabajos sobre las causas de pérdida del ácido ascórbico durante el proceso de enlatado y durante el almacenamiento. Así tenemos, según Wiederhold *et al.* (37) que las causas que favorecen la retención de ácido ascórbico en los productos enlatados son las siguientes:

1ª Ausencia de Cu u otro catión que catalice la oxidación de ácido ascórbico.

2ª Evitar la incorporación innecesaria de aire durante el proceso.

3ª Ausencia completa de aire.

4ª Usar pasteurizadores tubulares rápidos en lugar del tipo caldera.

5ª Usar alto vacío, reduciendo el espacio superior de la lata al mínimo y

6ª Almacenar a temperaturas bajas.

Según Moschette *et al.* (30) se retiene mejor el ácido ascórbico de los jugos de jitomate, toronja naranja y de los duraznos, a bajas temperaturas de almacenamiento, sin haber pérdida apreciable, por ejemplo, a 10° durante 12 meses. Son también interesantes los trabajos de Guerrant *et al.* (18) y Wagner y Strong (36) sobre la influencia del "blanqueo" o escaldado, operación previa al proceso de conservación en el cuál se destruyen las enzimas. Hacemos notar que según Moore *et al.* (27, 29) el jugo de toronja enlatado, de Florida, retiene de 101 a 89% de ácido ascórbico refiriéndose al contenido original del fruto, con los procedimientos de conservación empleados en las plantas emparadoras de dicho lugar. Según el

mismo investigador (28) es más conveniente el envase de estaño que el de vidrio para el jugo de toronja, reteniéndose mayor cantidad de ácido ascórbico en aquél.

Hemos hecho una comparación arbitraria de algunos de nuestros datos con otros de investigadores extranjeros (véase Tabla II), aunque desconocemos las variedades de los frutos y vegetales en conserva tanto extranjeros como mexicanos, así como el contenido en azúcares de algunos de ellos, pero que puede darnos alguna idea sobre la calidad de nuestros productos. Observamos que nuestros chícharos y espinacas dan un promedio superior en contenido de ácido ascórbico al señalado por Pressley *et al.* (31) e Hinman *et al.* (20, 21). En las ciruelas, duraznos y ejotes presentan asimismo un contenido más alto los de aquí; nuestra cereza, pera y piña resultan dentro de los límites citados por Pressley o por Hinman. Por lo contrario, nuestras guayabas, jitomate, jugos de jitomate, naranja y toronja, mermelada de naranja y pimientos, resultan inferiores a los señalados en el extranjero.

Por último podemos observar (véase Tabla I) que en los líquidos de inclusión de algunos productos, como son los ejotes, chícharos, pimientos y otros, existen cantidades apreciables, y en algunos casos mayores que en la pulpa, de ácido ascórbico. Este hecho es de tomarse en consideración ya que dichos líquidos son desechados generalmente.

En otros productos tales como ciruelas, fresas, etc., se encuentran cantidades variables de ácido ascórbico en el líquido, aunque en esos casos se ingiere tanto la pulpa como el líquido, y por eso en tales productos, excepto los chiles, se homogeneizó la muestra completa en casi todos los casos.

SUMARIO Y CONCLUSIONES

Se analizan 46 productos alimenticios mexicanos en conserva con un total de 116 determinaciones de ácido ascórbico total. Se encuentran ricos en esta vitamina la choucroute (col rebana-da), espinaca, guayaba, mermelada de guayaba, puré de jitomate, mango, picles de mango y pimientos.

Existe amplia variación en el contenido de ácido ascórbico de los chícharos, espinacas, guayaba, jugo y puré de jitomate, y chiles.

Los chiles, excepto pimientos, se muestran bajos en contenido de ácido ascórbico, a pesar de que en fresco son fuentes ricas de dicha vitamina.

TABLA II

COMPARACION DE ALGUNOS DATOS SOBRE CONTENIDO EN ACIDO ASCORBICO DE CONSERVAS MEXICANAS
CON OTROS DE DIFERENTES PAISES

MUESTRA	Acido Ascórbico mg por 100 g. Datos del presente trabajo		Acido Ascórbico mg por 100 g. Datos de Pressley et al. (31)		Acido Ascórbico mg por 100 g. Datos de Hinman et al. (21)		Acido Ascórbico mg por 100 g. Otros datos	
	Variación	Prome-dio	Variación	Prome-dio	Variación	Prome-dio	Variación	
Cereza.....	4,8				4,1- 9,1	5,9		
Chabacano.....	5,4- 8,5	6,8	1,1- 5,7	3,9	3,0- 4,9	3,9		
Chícharos.....	7,0- 20,5	13,7	3,1- 13,8	8,8	4,8- 13,7	9,6		
Ciruelas.....	7,7		Trazas- 3,0	1,1	2,3 3,4	2,9		
Durazno.....	5,4		1,4- 3,7	2,3	2,5- 4,0	2,5		
Ejote.....	8,4		0,6- 7,3	3,2	1,9- 5,9	3,9		
Espinaca.....	6,7- 43,5	20,1	3,4- 25,9	11,4	4,9- 35,1	15,7		
Guayaba.....	34,7- 95,2	64,7					44,0- 315,5	(6)
Jitomate, entero.....	10,1- 15,3	13,5	9,5- 27,1	16,5	13,4- 25,6	18,5		
Jitomate, jugo.....	5,0- 13,8	9,5	2,5- 25,2	12,9	8,8- 30,0	16,7		
Jitomate, pasta (puré).	11,7- 36,9	23,4					22,0- 86,0	(5)
Jitomate, sopa.....	5,0						14,0- 63,0	(5)
Naranja, jugo.....	26,2		33,0- 52,4	39,4	11,1- 47,1	32,3	42,0- 67,0	(32)
Naranja, mermelada...	14,0- 25,0	17,4					20,0-	(23)
Pera.....	2,0		Trazas- 2,5	1,5	1,0- 2,3	1,5		
Pimientos.....	76,7- 113,7	88,0			80,0- 150,0	113,0		
Piña, jugo.....	2,3- 8,5	6,1	3,2- 14,2	8,5				
Piña, trozos.....	4,3			5,1				
Toronja, jugo.....	16,0- 22,1	19,0	2,6- 44,7	33,8	27,0- 34,5	30,6	35,0- 49,0	(32)

NOTA: Los datos de la última columna corresponden respectivamente a Boyes y De Villiers (6), Botsevich (5), Ross (32) y Huelin (23).

Resultan con un contenido superior a los productos extranjeros los chícharos, espinaca, ejotes, ciruela y durazno, siendo inferiores en contenido de ácido ascórbico la guayaba y los productos de jitomate.

GUILLERMO MASSIEU H.
YOLANDA TRIGO M.
RENE O. CRAVIOTO B.
FRANCISCO DE P. MIRANDA

Instituto Nacional de Nutriología
México, D. F.

BIBLIOGRAFIA

1. ADAM, W. B., Factors affecting the vitamin C content of canned fruit and vegetables: progress report. Univ. Bristol Fruit Vegetable Preservation Research Sta. Campden, *Ann. Rept.*, 14-20, 1941.
2. ADAM, W. B., Factors affecting the vitamin C content of canned fruit and vegetables. Progress Report II. Univ. Bristol Fruit Vegetable Preservation Research Sta. Campden, *Ann. Rept.*, 12-17, 1942.
3. ADAM, W. B. y D. DICKINSON, Decoloration of canned peas. Univ. Bristol, Fruit Vegetable Preservation Research Sta. Campden, *Ann. Rept.*, 48-53, 1943.

4. ADAM, W. B., Vitamin content of canned potatoes and canned peas. Univ. Bristol, Fruit Vegetable Preservation Research Sta. Campden, *Ann. Rept.*, 20-27, 1944.
5. BOTSEVICH, P. B., Vitamin C in canned foods konservnaya i Plodoovoshchinaya Prom. N° 6,14-17, *Chem. Abstr.*, 36,5265-2, 1942.
6. BOYES, W. W. y D. J. R. DE VILLIERS, Vitamin C content of guavas. I. The occurrence of vitamin C in guavas. *Farming S. Africa*, XVII: 319-336, 1942.
7. CRAVIOTO, R. B., E. E. LOCKHART, R. K. ANDERSON, F. DE P. MIRANDA y R. S. HARRIS, Composition of typical Mexican Foods. *J. Nutrition*, XXIX: 5, 1945.
8. CRAVIOTO, R. B. y F. DE P. MIRANDA, Resultado de 281 análisis de guavas. I. The occurrence of vitamin C in guavas. *Farming S. Africa*, XVII: 319-336, 1942.
9. FLOYD, W. W. y G. S. FRAPS, Ascorbic acid content of some canned grapefruit juices prepared under various processing conditions. *Food Research*, VII: 382-387, 1942.
10. GIRAL, F. y J. SENOSIAIN, Contenido en ácido ascórbico de algunas variedades de chiles mexicanos. *Ciencia*, I: 258-259, 1948.
11. GIRAL, F., J. SENOSIAIN y A. VIESCA VIESCA, Contenido en vitamina C de frutos mexicanos. *Ciencia*, IV: 9-14, 1943.
12. GIRAL, F., J. SENOSIAIN y C. SUAREZ ALVAREZ, Contenido en vitamina C de legumbres y verduras mexicanas. *Ciencia*, IV: 66-69, 1943.
13. GIRAL, F., J. SENOSIAIN y L. M. DE LA TORRE, Nuevas valoraciones de vitamina C en alimentos mexicanos. *Ciencia*, VI: 252-253, 1945.
14. GLEIN, E., M. ALBURY, K. VISNYEI, J. R. MC CARTNEY y F. FENTON. *J. Amer. Diet. Assoc.*, XXII: 29-31, 1946.
15. GOMEZ YANEZ, M. L., Influxo del cocinado sobre el contenido en vitamina C de algunos alimentos. *Esc. Nac. de Cienc. Químicas. Tesis*. 1944.
16. GUERRANT, N. B., M. G. VAVICH y O. B. FARDING, Nutritive value of canned foods. *Ind. Eng. Chem., Anal. Ed.*, XVII: 710-713, 1945.
17. GUERRANT, N. B., M. G. VAVICH, O. B. FARDING, R. A. DUTCHER y R. M. STERN, The Nutritive Value of canned foods. *J. Nutrition*, XXXII: 435-458, 1946.
18. GUERRANT, N. B., M. G. VAVICH, O. B. FARDING y H. A. ELLENBERGER, Effect of duration and temperature of blanch on vitamin retention by certain vegetables. *Ind. Eng. Chem.*, XXXIX: 1000-1001, 1947.
19. HAAGEN-SMITH, A. J., A. G. R. STRICKLAND, C. E. P. JEFFREYS y J. KICHNER, Studies of vitamin content of canned pineapple. *Food Research*, XI: 142-147, 1946.
20. HINMAN, F. W., M. K. BRUSCH y E. G. HALLIDAY, The nutritive value of canned foods. *J. Amer. Diet. Assoc.*, XX: 752-756, 1944.
21. HINMAN, F. W., M. M. HIGGINS y E. G. HALLIDAY, The nutritive value of canned foods. *J. Amer. Diet. Assoc.*, XXIII: 226-231, 1947.
22. HOCHBERG, M., D. MELNICK y B. OSER, Photometric determination of reduced and total ascorbic acid. *Ind. Eng. Chem., Anal. Ed.*, XV: 182, 1943.
23. HUELIN, F. E. e I. M. STEPHENS, Retention of ascorbic acid. (Vitamin C) in marmalade mixtures. *Australian Food. Manuf.*, XXIII: 2-4, 1944.
24. Instituto Nacional de Nutriología. Datos no publicados, 1945.
25. LAMB, F. C., Nutritive value of canned foods. *Ind. Eng. Chem.*, XXXVIII: 860-864, 1946.
26. MAYFIELD, H. L. y J. E. RICHARDSON, Ascorbic acid in strawberries and their products. *Montana Agr. Exp. Sta. Bull.*, 412-416, 1943.
27. MOORE, E., L. E. WIEDERHOLD, C. D. ATKINS y L. G. McDOWELL, Ascorbic acid in Florida grapefruit juice Canner, XCVIII: 24-26, 1944.
28. MOORE, E. y L. E. WIEDERHOLD, Changes occurring in orange and grapefruit juices during commercial processing and subsequent storage of glass and tin packed products. *Fruit Products J.*, XXIII: 270-275, 1944.
29. MOORE, E. y L. E. WIEDERHOLD, Ascorbic acid retention in Florida grapefruit juices Canner, C: 55-57, 1945.
30. MOSCHETTE, D. S., W. F. HINMAN y E. G. HALLIDAY, Effect of time and temperature on vitamin content of commercially canned fruits and fruit juices (stored 12 months). *Ind. Eng. Chem.*, XXXIX: 994-999, 1947.
31. PRESSLEY, A., C. DIDDER, M. C. S. SMITH y E. CALDWELL, The nutritive value of canned foods. *J. Nutrition*, XXVIII: 101-105, 1944.
32. ROSS, E., The vitamin C solids and acid in orange and grapefruit juices used for canning purposes. *Citrous Ind.*, 22, N° 5, 8, 9, 12, 1941.
33. ROSS, E., Effect of time and temperature of storage on vitamin C retention in canned citrus juice. *Food Research*, IX: 27-33, 1944.
34. SILLS, V. E., The preservation of vitamin C in English fruit juices and sirups. *Ann. Rept. Agr. Hort. Research Sta.*, 127-138, 1939.
35. WAGNER, J. R., F. M. STRONG y C. A. ELHVEHJEM, Nutritive value of canned foods. *Ind. Eng. Chem.*, XXXIX: 985-990, 1947.
36. WAGNER, J. R. y F. M. STRONG, Effects of blanching on the retention of ascorbic acid, thiamine and niacin in vegetables. *Ind. Eng. Chem.*, XXXIX: 990-993, 1947.
37. WIEDERHOLD, E., C. D. ATKINS y C. L. MOORE, As a related to individual factors of canning - plant operation. *Canner*, C: 12-14, 1945.

SINTESIS DE ALGUNOS DERIVADOS DE LA PIRIDINA

I. ACIDO 3-PIRIDINSULFONICO

La obtención del ácido 3-piridinsulfónico y de su amida han presentado interés, por ser intermedios de una serie de productos derivados de la piridina, ya que se labiliza el carbono tres. Algunos de estos productos se han utilizado en el estudio de antibióticos, o como factores de crecimiento de los microorganismos.

El proceso de sulfonación de la piridina, ha sido estudiado por numerosos investigadores: Fisher (4, 5), Meyer y Ritter (9) y Craig (2) han utilizado como catalizador sulfato de vanadilo; la I. G. Farben (3), Machek (6) y McElvain (7, 8) han empleado el sulfato mercúrico.

El primero en obtener este ácido sulfónico fué Fisher, como un paso intermedio para producir indirectamente un grupo carboxílico en la piridina y con esto logró un ácido monocarboxílico idéntico al ácido nicotínico. Se comprobó, que la piridina es todavía estable en ácido sulfúrico concentrado a 300°, por lo que se hizo reaccionar piridina durante 30-40 h con 3 a 4 partes de ácido sulfúrico concentrado, o calentando todo un día en tubo cerrado, a 320°, con lo que se logró la sulfonación de la piridina. Neutralizando el ácido sulfónico con hidróxido de bario, se forma su sal, que cristaliza en agujas incoloras y sedosas, fácilmente solubles en agua. A partir de la sal de bario, por neutralización con ácido sulfúrico diluido, se obtiene, por evaporación del filtrado, el ácido 3-piridinsulfónico libre, de un color amarillo pálido.

Craig (2), obtuvo el ácido 3-piridinsulfónico a partir de: 400 g de piridina, 100 ml de agua y 30 g de sulfato de vanadilo. Esta mezcla se coloca en un matraz de destilación, de 3 l al que se agregan 600 g de ácido sulfúrico concentrado y se calienta la mezcla sobre llama directa hasta que el ácido sulfúrico comienza a destilar. Después de enfriar la mezcla se añade, gota a gota, 800 g de ácido sulfúrico fumante al 20%. Se calienta ligeramente durante 2 h, elevando la temperatura hasta la completa destilación del ácido sulfúrico. El residuo se diluye y trata con una lechada de cal hasta neutralizarlo (al papel tornasol), con lo que se forma el piridinsulfonato de calcio soluble que se separa por filtración del exceso de hidróxido de calcio. Después de evaporar el filtrado anterior hasta consistencia siruposa, éste se convierte en la sal sódica, con un equivalente de carbonato de sodio en solución. La sal de calcio se elimina por filtración y la solución se evapora y se seca a 140° durante 24 h. De esta manera se obtiene la sal

sódica del ácido sulfónico, con un rendimiento de 35 a 40%.

McElvain y Goese (7), modificaron el procedimiento anterior de la siguiente manera: a 400 g de ácido sulfúrico fumante al 20% en un matraz de destilación, se añade gota a gota 80 g de piridina. Después de enfriar se agregan 2,5 g de sulfato mercúrico. El matraz provisto de una alargadera se calienta en baño de aceite a 220-230° por espacio de 24 h. Una vez frío se elimina por destilación al vacío el exceso de ácido sulfúrico. El residuo aceitoso se trata con alcohol absoluto a 0°, dejándolo reposar a esa temperatura y filtrando posteriormente el precipitado de ácido sulfónico crudo. Disuelto en 500 ml de agua se hace pasar una corriente de ácido sulfhídrico para precipitar el catalizador, que se separa por filtración. Al evaporar el filtrado se obtiene por cristalización el ácido sulfónico que se lava con 150 ml de alcohol absoluto, se filtra y seca a 100°. El ácido 3-piridinsulfónico tiene un color amarillo pálido, con un punto de fusión de 352-356° (rendimiento de 71%).

PARTE EXPERIMENTAL

Siguiendo el proceso de Craig (2), se trató de sulfonar piridina con sulfato de vanadilo como catalizador, obteniendo un rendimiento de ácido sulfónico muy bajo.

Posteriormente, por el método de McElvain (7), 50 g de piridina, se vertieron gota a gota en 200 g de ácido sulfúrico fumante al 20% y se añadieron 1,3 g de sulfato mercúrico como catalizador. La mezcla se calentó en un matraz Kjeldahl, en baño de nitrato sódico-potásico a 225-230° durante 24 h; se eliminó el ácido sulfúrico y en la purificación se siguió el método de McElvain. Se obtuvieron 22,5 g de ácido 3-piridinsulfónico de color amarillo y con un punto de fusión de 352-355° (22,5% de rendimiento).

En vista de que en varias experiencias no se logró mejorar apreciablemente el rendimiento se hizo una modificación al método de McElvain, consistente en sulfonar la piridina como sigue:

A 400 g de H_2SO_4 fumante (20%), se les añadieron gota a gota 80 g de piridina, agregando 2,5 g de sulfato mercúrico como catalizador; esta cantidad corresponde aproximadamente a 0,008 mol., y representa un peso cercano al límite de solubilidad de esta sal en la cantidad de ácido sulfúrico fumante usado. La mezcla se sulfonó en autoclave por una hora a 225-230° y 0,430 Kg de presión. Una vez fría se eliminó el catalizador y el exceso de ácido sulfúrico. Se trató con alcohol de 96% a 0° para precipitar el ácido sulfónico; se filtró. Disuelto el ácido sulfónico en agua, se decoloró con carbón Darco y se volvió a precipitar y lavar con alcohol hasta eliminar completamente el ácido sulfúrico. Después de secar a 110°, se obtuvieron 80 g de ácido 3-piridinsulfónico, incoloro, con punto de fusión de 353°, lo que equivale a un rendimiento de 50%.

Para obtener un mejor rendimiento se hizo una serie de sulfonaciones con objeto de determinar el tiempo óptimo de reacción. A cinco matraces, cada uno con 50 g de ácido sulfúrico fumante, se les vertieron gota a gota 10 g de piridina, añadiéndoles después a cada uno 0,310 g de sulfato mercúrico, verificando la reacción en autoclave a 220-

230° y 0,430 Kg de presión, durante tiempos diferentes de acuerdo con la siguiente tabla:

TABLA I

Experiencia Núm.	Tiempo de Reacc. min.	g. de ácido 3-piridinsulfónico obtenidos	Rendimiento %
1	30	5,2170	26,08
2	60	10,0800	50,40
3	90	15,2650	76,32
4	120	14,7021	73,51
5	150	11,9401	59,70

Al cabo de 90 min, a la temperatura y presión anotadas se logra un rendimiento mayor a los obtenidos anteriormente.

Análisis del ácido 3-piridinsulfónico (1,10).

Punto de fusión: 353°.

Encontrado	%	Calculado para $C_6H_4NSO_3$	%
N.....	9,16	8,80	
S.....	20,20	20,12	

PABLO H. HOPE
SIMON DE LEON

Laboratorio de Bioquímica,
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I. P. N.
México, D. F.

NOTAS SOBRE DROGAS, PLANTAS Y ALIMENTOS MEXICANOS¹

VIII. ACEITE DE LAS SEMILLAS DE MAMEY (*Lucuma mammosa* Gr.)²

Lucuma mammosa Gresbach (Sapotaceae) (1-4) o *Calocarpum mammosum* (L.) Pierre es un árbol de 15-20 m de altura, que se encuentra en todas las regiones tropicales. En México crece principalmente en los estados de San Luis Potosí, Tabasco, Veracruz, Chiapas, Guerrero, Oaxaca y Puebla. Sus frutos constituyen un alimento apreciado, que tiene también aplicación para jalea, mermelada y en forma de bebida. La cosecha representa anualmente en los estados antes mencionados, más de 1 000 000 Kg. Vulgarmente se conoce el fruto bajo el nombre de mamey, con frecuencia también se le llama "zapote de tezontle", "zapozol", "pizle" o "pixtle".

Las semillas de este árbol no han tenido hasta ahora aplicación industrial. La presente investi-

¹ Véase las comunicaciones precedentes de esta serie en CIENCIA, VII (9-10): 307-308, 1946; VIII (3):57-58, 1947; VIII (4-5): 109-110, 1947.

² Se encuentran datos complementarios en la tesis de Arnulfo M. Canales Caja, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., 1946.

BIBLIOGRAFIA

1. CLARK, E. P., Semimicro Quantitative Organic Analysis. Pág. 63. Acad. Press. Inc. Publ. Nueva York, 1943.
2. CRAIG, C. L., A new Synthesis of Nicotine and Nicotine. *J. Am. Chem. Soc.*, LV: 2854-2857, 1933.
3. I. G. Faberindustrie Akt. Ges., Sulfonates of Pyridine and Homologs. Brit. Pat. 335 817, 1928.
4. FISHER, O., Notiz über Nikotinsäure aus Pyridin. *Ber.*, XV: 62-64, 1882.
5. FISHER, O. y C. RIERMESCHMID, Über die Pyridinmonosulfosäure. *Ber.*, XVI: 1183-1185, 1883.
6. MACHEK, G., Derivaten der Pyridinmonosulfosäure. *Monatschr.*, LXXII: 77-92, 1938.
7. McELVAIN, S. M. y M. A. GOESE, The Halogenation of Pyridine. *J. Am. Chem. Soc.*, LXV: 2227-2233, 1943.
8. McELVAIN, S. M. y M. A. GOESE, The Sulfonation of Pyridine and the Picolines. *J. Am. Chem. Soc.*, LXV: 2200-2236, 1943.
9. MEYER, A. y W. RITTER, Sulfonierung der Pyridinbasen. *Monatschr.*, XXXV: 765, 1914.
10. PREGI, F. y J. GRANT, Quantitative Organic Microanalysis. Págs. 63-78. The Blakiston Co. Filadelfia, 1946.

gación se hizo suponiendo que hay una posible depreciación.

Un análisis del aceite de semilla original de Honduras fué publicado hace años por Jamieson y McKinney (5).

PARTE EXPERIMENTAL

Material.—Las semillas empleadas para este estudio, provienen de tres regiones diferentes del estado de San Luis Potosí. Es relativamente fácil partir las semillas, los huesos fueron trozados y pasados por un tamiz con aberturas de 1 mm.

Tenían la composición siguiente:

Humedad.....	4,93%
Extracto etéreo.....	48,00%
Proteínas (N × 6,25).....	25,90%
Fibra cruda.....	8,37%
Cenizas.....	2,26%
Extracto no-nitrogenado....	10,54%

El contenido en grasa es muy satisfactorio. El peso medio de una semilla es de 24 g el del hueso 12,5 g. El peso medio del fruto es de 400 g-1 Kg; este fruto daría 15 g de aceite, es decir 1,5%.

La estadística de 1944 (6) da una cosecha anual de 14 267 160 Kg, a la cual corresponderían 214 000 Kg de aceite.

Constantes químicas y físicas.—Estas fueron determinadas con las técnicas usuales (7). Los resultados están registrados en la Tabla I. El aceite forma un líquido amarillo-rosado, con ligero olor almendrado y sabor agradable.

TABLA I

CONSTANTES QUÍMICAS Y FÍSICAS DEL ACEITE DE MAMEY

Densidad relativa a 25°/25°.....	0,9180
Índice de refracción.....	1,465
Índice de yodo (Hanus).....	70,9
Índice de saponificación.....	186,95
Índice de acidez.....	4,81
Índice de Reichert Meissl.....	0,165
Índice de Polenske.....	0,32
Índice de acetilo.....	12,6
Insaponificable.....	1,62%
Ácidos saturados, % (cor.).....	29,55
Ácidos no-saturados, % (cor.)...	64,80
Punto de congelación.....	15°
Ácidos no-saturados.....	

La fracción de ácidos no-saturados fue separada de la de los ácidos saturados, de acuerdo con el método de la sal de plomo-éter y después bromada en la forma corriente y separada según Eibner y Muggenthaler (8).

No se separó de la solución etérea hexabromuro y, por consiguiente, no había presencia de ácido linoléico. El porcentaje contenido de ácido linoléico y de ácido oléico se calculó según la fórmula indicada por Lewkowitsch, con lo cual se obtuvieron los valores indicados en la Tabla II:

TABLA II

ÁCIDOS NO-SATURADOS DEL ACEITE DE SEMILLA DE MAMEY

ÁCIDOS:	En los ácidos no saturados	En el aceite	Glicéridos en el aceite
Ácido Linoléico.....	29,92%	19,39%	20,17%
Ácido Oléico.....	70,08%	45,41%	47,45%
Ácidos saturados			

La cristalización fraccionada de los ácidos saturados de alcohol al 95%, permitió aislar parcialmente ácido esteárico (encontrado: F. 69°/70°; peso molecular 286). Por cristalización fraccionada de las sales de magnesio de las fracciones de menor punto de fusión, se pudo encontrar ácido palmítico (encontrado: F. 59°/61°; peso molecular 258) en pequeña cantidad.

Glucósido cianogenético.—Se comprobó la presencia en la semilla de un "glucósido cianogenético" por medio de pa-

pel de picrato de sodio, de acuerdo con las técnicas de "Methods of Analysis A. O. A. C. (9)". El análisis cuantitativo dió 530,25 mg HCN por 1 000 g de masa de semilla húmeda (10).

Nos fué posible, como se describirá en un trabajo ulterior aislar de la semilla un glucósido cianogenético desconocido hasta ahora.

RESUMEN

Se comunican las constantes químicas y físicas del aceite de las semillas del mamey (*Lucuma mammosa*) y su composición. El buen rendimiento de aceite (48%) y el alto contenido en oleato de glicerina (47,45%), hablan de la devaluación industrial de las semillas, principalmente por ser las cosechas de mamey muy considerables. Debería ser altamente apreciado el aceite en las industrias del jabón, los cosméticos y, después de comprobarlo biológicamente, como medio de alimentación.

MARCELO BACHSTEZ

ARNULFO M. CANALES GAJA

"Química Coyoacán, S. A."
Coyoacán, D. F. (México)

NOTA BIBLIOGRÁFICA

1. MARTINEZ, M., Las plantas más útiles de la República Mexicana. Pág. 279, 1928.
2. MARTINEZ, M., Guía para el curso de Botánica. 3ª ed., págs. 16 y 119, 1941.
3. ALTAMIRANO, F., *La Naturaleza*, III: 138, 1876.
4. MARTINEZ, M., Las plantas medicinales de México, 2ª ed., págs. 419 y 532, 1939.
5. JAMIESON y MCKINNEY, *Oil Fat Ind.*, págs. 8 y 255, 1931.
6. Datos proporcionados por la Secretaría de Agricultura y la Oficina de Información de la Dirección de Economía Rural.
7. Official and Tentative Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists, 5ª ed.
8. LEWKOWITSCH, *Chemical Technology and Analysis of Oils, Fats and Waxes*, 5ª ed., I: 568-578.
9. Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists. 27.48 y 27.50, 1945.
10. RAMOS, M. V., *Anal. Univ. Sto. Domingo*, VI: 54-62, 1942.

SALES COMPLEJAS DE LAS SULFADROGAS CON METALES PESADOS. I.

En la amplia bibliografía moderna de las sulfadrogas no hemos encontrado datos sobre sales complejas de ellas, con metales pesados, que tengan interés teórico o terapéutico, como posiblemente lo tengan las sales obtenidas en este laboratorio.

Con la colaboración de mis ayudantes Sres Rosendo Ramírez, Ernesto Ureta, Leonardo Ortiz y Jesús Alvarado, se inició el estudio de la preparación de sales complejas de sulfadrogas, de las cuales mencionamos a continuación, datos sobre los complejos del cobre con la sulfanilamida y el sulfametiltiazol.

Para la formación de las sales complejas con el cobre, escogimos primeramente la etilendiami-

na, aprovechando sus propiedades ya conocidas de formar complejos con suma facilidad.

TECNICA

a) *Obtención del hidróxido de cobre*.—Ensayando algunos métodos consultados establecimos uno que, a nuestro juicio, es el más eficiente y que a continuación describimos:

A 250 cm³ de sulfato cúprico al 10% calentados a ebullición, se les agrega gota a gota hidróxido de amonio conc. q. p. hasta que el líquido sobrenadante adquiera un ligero color azul-violeta. El sulfato básico de Cu así precipitado se filtra, se lava con agua a eliminación de sulfatos y se digiere a 20-30°, durante 2 ó 3 horas con 200 cm³ de hidróxido de sodio al 5%. El precipitado se filtra, se lava con agua hasta eliminar los sulfatos, se deseca parcialmente al vacío y, en seguida, se le determina cuantitativamente el hidróxido de Cu.

b) La técnica de preparación de las sales complejas de las sulfas con el cobre es la siguiente:

A 10 g de Cu(OH)₂ q. p. se añaden 29 cm³ de etilendiamina al 67-69% agitando durante 5-10 min y se agrega la sulfas en la proporción de una molécula de hidróxido cúprico por una de sulfas. Se vierten sobre el complejo 100 cm³ de alcohol etílico de 96%, se agita 5-10 min, y se deja reposar 2-3 h, se filtra, se lava rápidamente con alcohol y se deseca al vacío sobre sulfúrico. Si es necesario se hace una recristalización en agua caliente, agregando algunas gotas de etilendiamina para completar la solubilidad.

EL COMPLEJO DE LA SULFANILAMIDA CON EL COBRE Y ETILENDIAMINA

La sal tiene un aspecto cristalino de color azul intenso, funde a 152-154° con descomposición; por calentamiento a 100° toma un color negro. Peso esp. 1,4179 (21°); el peso molecular fué determinado por el método ebullioscópico de Pregl y se obtuvo un resultado de 430.

Solubilidad: completamente soluble en agua fría y caliente, insoluble en solventes orgánicos, excepto en glicerina y etilenglicol que lo disuelven en caliente. En ácido clorhídrico al igual que en el sulfúrico, da una solución de color amarillento. Con ácido acético da una solución verdosa.

Las reacciones de cobre en la solución acuosa son negativas, pero la solución sulfúrica a ebullición las da positivas.

Analisis: N:16,98%, S:12,92%, Cu:12,83%, Cenizas: 17,48%, correspondientes a 13,16% de Cu.

De los datos obtenidos deducimos la fórmula empírica C₁₄H₂₀O₆N₂S₂Cu, con 16,74% de N, 12,77% de S, y 12,69% de Cu.

EL COMPLEJO DEL SULFAMETILTIAZOL CON EL COBRE Y LA ETILENDIAMINA

Con la técnica ya descrita, se obtuvo una sustancia cristalina de color violeta claro, con punto de fusión de 178° (con descomposición). A 100°

su color cambia a azul claro. Peso esp. 1,5287 (21°).

Las reacciones del Cu en la solución acuosa son negativas, haciéndose positivas después de calentar la sal con HCl a ebullición.

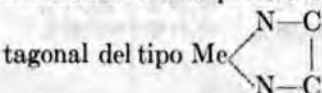
Solubilidad: totalmente soluble en agua fría o caliente. En etilenglicol se disuelve en frío y en caliente, en glicerina sólo es soluble por encima de los 100°. Es insoluble en los disolventes orgánicos. En frío no lo disuelve el HCl pero toma color amarillento, en caliente se disuelve con descomposición. Con ácido acético y con sulfúrico se decolora, y en ambos se disuelve parcialmente en caliente, y con nítrico en frío, da una solución verde. Es soluble en NaOH 0,1 N en caliente.

Analisis: N:16,40%, S:18,57%, Cu:8,68%, cenizas 11,5% correspondientes a 9,20% de Cu. La fórmula empírica deducida es C₂₂H₃₂O₆N₂S₂Cu. Los valores teóricos para el N, el S y el Cu son 16,09%, 18,42% y 9,15%, respectivamente.

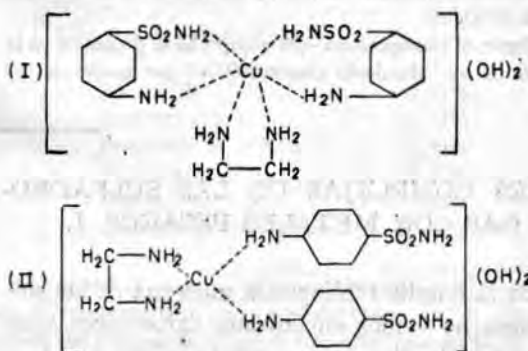
Se conocen bastantes complejos cúpricos con 4 ó 6 coordinaciones, propiedad común a casi todos los metales centrales del sistema periódico, lo que sugiere la posibilidad de que formen con las sulfas complejos de este tipo.

Fe	Co	Ni	Zn
Ru	Rh	(Ag)	Cd
Os	Ir	(Au)	Hg

El color de nuestros compuestos se parece mucho al de los complejos cúpricos con diaminas y con los grupos —(CH₂)₂—y—(CH₂)₃—(1). La etilendiamina forma preferentemente anillación pentagonal del tipo Me



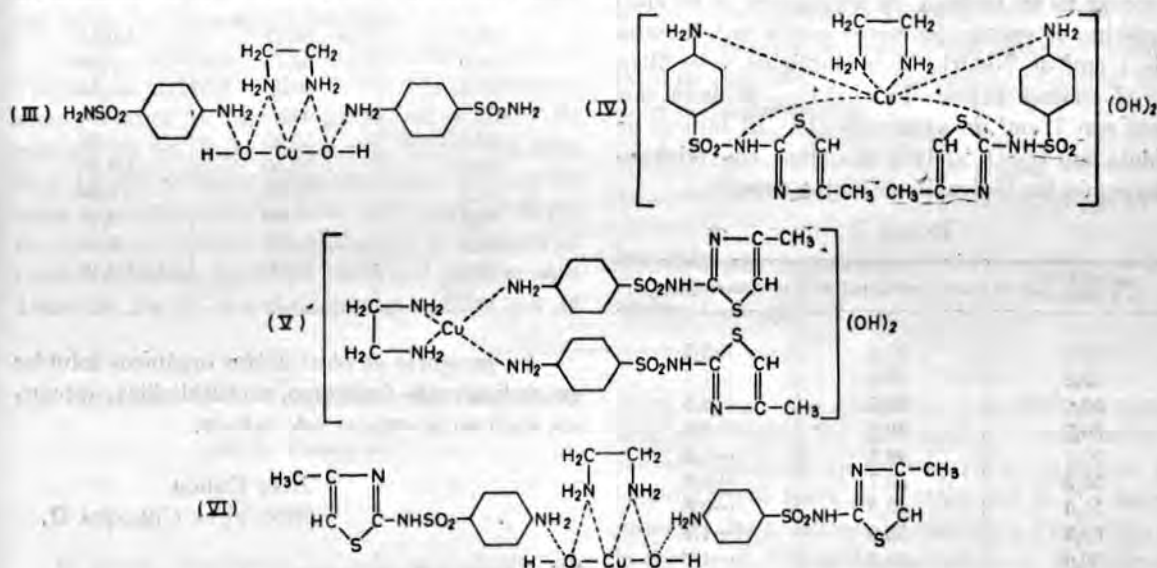
con los metales arriba mencionados (2), y Schlesinger, con las mismas diaminas, obtuvo anillos de valencias laterales de primero y segundo orden en la ortocondensación (3).



En cuanto a la probable estructura de nuestros compuestos, nos parecen acertadas las siguientes posibilidades:

Tomando en consideración las analogías arriba expuestas nos parecen más probables las fórmulas (II) y (V), sin precisar naturalmente, nada por el momento sobre la posibilidad de alguna

fórmula es: $C_{14}H_{26}O_6N_6S_2Cu$ y del sulfametiltiazol; $C_{22}H_{32}O_6N_8S_4Cu$ con etilendiamina y cobre, con probable estructura de (II), (V) o (III) y (VI). Se describe el método de elaboración, y las propie-



agrupación plana o tetraédrica del compuesto. Recordando que el oxígeno se presta fácilmente como oxónico se suponen las fórmulas (III) y (VI).

En publicaciones posteriores se estudiarán aparte otros compuestos cúpricos de unas 10 sulfadrogas más otros metales pesados (Zn, Co, Ni, etc.), con el propósito de aclarar con más exactitud cuestiones relativas a su estructura química y propiedades biológicas.

RESUMEN

Se da cuenta de trabajos preliminares sobre nuevos complejos de la sulfanilamida cuya

dades físicas y químicas de estos nuevos compuestos.

JOSE ERDOS

Laboratorio de Química Orgánica,
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I. P. N.
México, D. F.

NOTA BIBLIOGRAFICA

1. REIHLEN, *Zeitschr. anorg. allg. Chemie*, CLI: 71, 1926.
2. GIBSON, CH. S. y W. M. COLLES, *J. Chem. Soc.*, pág. 2407, 1931.
3. *Ber.*, LVIII: 1877, 1925.

DETERMINACION RAPIDA DEL ACIDO DEHIDROCOLICO Y SUS SALES

a). *Del ácido* se pesan exactamente alrededor de 50 mg, cantidad que se disuelve en unos 5 cm³ de agua y unas gotas de sosa al 10%. La solución pasa a un embudo de separación de 60 cm³, se agrega ácido sulfúrico al 10% hasta reacción ácida (congo rojo) y se añaden 10 cm³ de tricloretano. Separándose las capas se deja escurrir la solución del ácido en el disolvente y se repite la extracción dos veces más con el mismo disolvente, empleando 10 y 5 cm³ respectivamente; los líquidos se juntan en un matraz Erlenmayer de 100 cm³ desecando la solución con 4 g de sulfato de sodio anhidro, se filtra en un embudo pequeño con algodón desengrasado, se exprime y se

lava dos veces con 5 cm³ del mismo disolvente. El triclorotileno se evapora en baño de aceite a 100° hasta sequedad y el residuo seco se disuelve en 20 cm³ de alcohol etílico a 96%, previamente neutralizado con sosa N/50 en presencia de fenoltaleína (los últimos residuos de disolvente se eliminan de preferencia por una corriente de aire caliente). La solución alcohólica se titula con sosa N/50 en presencia de fenoltaleína. 1 cm³ de sosa N/50 corresponde a 0,00798 g de ácido dehidrocólico.

b). *Las sales y sus soluciones* respectivamente se titulan en la misma forma, pesando o midiendo la cantidad correspondiente a unos 50 mg de ácido dehidrocólico.

c). *En tabletas y en otras formas de presentación*: después de triturarse se pesa la cantidad

correspondiente a unos 50 mg del ácido. Se calienta en un Erlenmayer de 50 cm³ con 5 cm³ de sosa N y 10 cm³ de agua hasta ebullición; al cabo de 5 minutos se filtra por papel y el líquido se recoge en un embudo de separación de 60 cm³; el residuo se extrae dos veces con 5 cm³ de agua más 1 cm³ de NaOH N a ebullición y se filtra por el mismo papel. Finalmente, se lava dos veces con 7 cm³ de agua caliente. El líquido se acidula con H₂SO₄ al 10% se extrae con tricloreano según las indicaciones arriba descritas.

TABLA I

mg del ácido (p. f. 238-239°)	mg encontrados	Diferencia %
56,2	57,4	+2,1
53,8	53,0	-1,5
50,0	48,7	-2,6
50,0	49,0	-2,0
50,2	49,3	-1,8
50,3	50,7	+0,8
50,0	49,6	-0,8
52,3	53,0	+1,4
50,0	49,4	-1,2
50,0	51,0	+2,0

METODO PARA LA DETERMINACION RAPIDA DEL ACIDO FENILQUINOLINCARBOXILICO, SUS SALES Y ESTERES

a). *Del ácido* se pesan exactamente alrededor de 50 mg, cantidad que se disuelve en unos 5 cm³ de agua y unas gotas de sosa al 10%; la solución pasa a un embudo de separación de 60 cm³, se agrega ácido sulfúrico al 10% hasta reacción ácida (congo rojo, vira al gris, no azul, pH: $\approx$ 5,0), y se extrae una vez con 10 cm³ de éter etílico. Separándose las capas se deja escurrir la solución acuosa y el éter se recoge en un matraz Erlenmayer de 100 cm³; la extracción con éter se repite dos veces empleando en cada ocasión 5 cm³. La solución etérea se seca con 4 g de sulfato de sodio anhidro, se filtra por algodón y se lava dos veces con 5 cm³ de éter. El éter se evapora (destilando unos 20 cm³ y el resto preferentemente por una corriente de aire caliente) y el residuo seco se disuelve en unos 10 cm³ de alcohol etílico neutro (previamente se neutraliza en presencia de fenoltaleína con sosa N/50). La solución se titula con sosa N/50 en presencia de fenoltaleína. 1 cm³ de sosa N/50 = 0,00498 g de ácido fenilquinolin-carboxílico.

b). *Sales solubles en el agua y soluciones de las mismas.*—Se pesa o se mide una cantidad correspondiente a unos 50 mg aproximadamente y se

TABLA II
VALORES EN TABLETAS CON UN 50 % DEL ACIDO PURISIMO
(p. f. 238-239°)

Contenido en ácido mg	mg Encontrados	Diferencia %
50,0	50,27	+0,54
50,0	51,15	+2,30
51,5	50,20	-2,52
51,0	50,80	-0,40
51,2	50,20	-1,93
50,0	50,40	+0,80
53,2	54,30	+1,69
52,4	51,00	-2,46
50,0	50,30	+0,60
50,0	51,20	+2,40

En presencia de otros ácidos orgánicos solubles en el disolvente (salicílico, acetilsalicílico, esteárico, etc.) no se emplea este método.

JOSE ERDOS
GENOVEVA CORDOVA R.

Laboratorios de Investigación,
Productos Gedeon Richter (América), S. A.
México, D. F.

hace la determinación como fué indicado anteriormente.

c). *Sales insolubles en el agua.*—Se tratan con sosa como describiremos en el inciso siguiente:

Pesado mg ácido puro	Encontrado mg	Diferencia %
50,0	50,0	0
50,0	51,0	+2
50,0	52,0	+4
50,0	51,0	+2
50,0	48,0	-4

TABLETAS		
50,0	48,4	-3,2
50,0	49,0	-2,0
50,0	48,7	-2,6

d). *Esteres.*—Se pesan unos 200 mg del éster en un matraz Erlenmayer de 100 cm³, agregando 10 cm³ de sosa cáustica normal y 15 cm³ de agua. Se calienta a reflujo con un micro-mechero a ebullición hasta la completa desaparición de las gotas aceitosas y después media hora más, dejando enfriar, se pasa la solución a un embudo de separación de 60 cm³, se acidula con ácido sulfúrico al 10%, y se extrae con éter etílico como fué descrito en el inciso a. Evaporando el éter el residuo

seco se disuelve en 15 cm³ de alcohol etílico previamente neutralizado y se titula con sosa N/50 en presencia de fenolftaleína.

1 cm³ de sosa N/50 = 0,00526 éster metílico del ácido fenilquinolincarboxílico.

e). En tabletas y otras formas de presentación.— Después de triturar se pesa la cantidad correspondiente a unos 50 mg del ácido, sal o éster. Se calienta en un Erlenmayer con 10 cm³ de sosa N y 15 cm³ de agua hasta ebullición y después unos 5 minutos más; se filtra por papel, el filtrado pasa a un embudo de separación de 60 cm³ y el residuo se extrae dos veces con 5 cm³ de agua más 1 cm³ de NaOH N a ebullición y se filtra por el

mismo papel. Finalmente, se lava dos veces con 5 cm³ de agua caliente. El líquido se acidula con H₂SO₄ al 10% como antes fué descrito y enfriándolo se extrae con eter etílico siguiendo las indicaciones expuestas más arriba.

En presencia de otros ácidos orgánicos solubles en el éter (salicílico, acetilsalicílico, esteárico, etc.) no se emplea el método.

JOSE ERDOS.

ALFONSO ZAMUDIO M.

Laboratorios de Investigación,
Productos Gedeon Richter (América), S. A.
México, D. F.

EL GENERO *PTYCHOMYA* EN MEXICO (Moll. Pelecyp.)

INTRODUCCION

El género *Ptychomya* ha sido encontrado tan sólo en el Cretácico desde su base hasta el Turoniense, pero aparece principalmente en el Neocomiense. Es interesante por ser casi cosmopolita, ya que fué hallado en América, Europa, Asia y Africa; encontrándose ampliamente disperso en los cuatro continentes. Se conoce ya buen número de especies (21 y algunas variedades), aunque hay que decir que no todas están suficientemente descritas, lo que en parte se debe al hecho de que se hallaron en general pocos ejemplares, y no siempre completos o bien conservados. Por esto, la amplitud de la variabilidad es un enigma en casi todas las especies.

Mejor conocida parece ser la posición sistemática del género *Ptychomya*, ya que fué asignado hace tiempo a la familia *Crassatellidae* (13). Pero, al mismo tiempo, P. Fischer lo incluyó en los *Veneridae* (1).

La primera de estas familias pertenece a los "integripaliados", mientras que la segunda es de los "sinupaliados". Más tarde, *Ptychomya* ha sido adscrito uniformemente a los *Veneridae* por W. Dames (3), en la proximidad de *Circe* Schumacher 1817, y especialmente del subgénero *Crista* Roemer 1857 (5,14).

Ptychomya es conocido en el continente americano de Texas, Colombia, Perú, Chile y Argentina y, desde 1906, de México (1), aunque de este país nunca ha sido descrito. Los ejemplares encontrados por J. G. Aguilera, provienen de la región al SO de Tehuacán (Puebla).

Ahora bien, en 1928 hallé el género *Ptychomya* en el occidente de Chiapas, al ESE de Cintalapa,

cerca de La Gachupina (6), y en 1931, en excursión a la región SO de Tehuacán, pude coleccionar mayor número de ejemplares que en casi todas las localidades de fuera de México, por lo que parece indicado dar a conocer lo relativo a *Ptychomya* en la región de Tehuacán, y asimismo lo referente a la especie de este género hallada en Chiapas, por lo que reuno en este estudio cuanto se conoce sobre la presencia del género *Ptychomya* en México.

Habiendo comenzado a trabajar sobre este punto en 1932, tengo que decir que ya entonces los Institutos de Geología de las Universidades de Heidelberg y Berlín, me ayudaron en la preparación de este estudio, remitiéndome algunas publicaciones que no se encontraban en las bibliotecas de México, por lo que doy las debidas gracias a la Srta. Ilse Voelcker, de Heidelberg, y al Dr. W. O. Dietrich, de Berlín.

Pero, por razones ajenas a mi voluntad, no me fué posible terminar este estudio hasta fecha reciente. Lamento tener que señalar que debido a la Segunda Guerra Mundial no se han recibido en México las publicaciones paleontológicas de muchos países europeos, desde 1939, por lo que no puedo referirme a aquellas citas de los trabajos sobre *Ptychomya* que puedan contener.

Seguidamente doy la determinación y descripción del material de *Ptychomya* encontrado en México, y al final presento la discusión de las peculiaridades taxonómicas de este género, una revisión de especies y su paleobiología, basándome en el material de México, que parece ser de interés general para el género.

I. DETERMINACION Y DESCRIPCION DEL MATERIAL DE *Ptychomya* ENCONTRADO EN MEXICO

En fecha no precisa, pero anterior a 1906, J. G. Aguilera encontró el género *Ptychomya* en México, en las llamadas capas de San Juan Raya

al SO de Tehuacán (Puebla), y lo reconoció acertadamente, designándolo como *Ptychomya Diaz* Aguilera en 1906 (1), e indicó que la descripción de esta especie aparecería en el Boletín 26 del Instituto de Geología. Pero tal descripción nunca fué publicada, si bien se han conservado los tipos fósiles correspondientes, en el Instituto de Geología, donde, en 1930, —y a causa de la labor de organización de las colecciones que me encomendó el entonces director Ing. L. Salazar Salinas—, pude revisar parte del material, y especialmente los ejemplares de *Ptychomya*. En 1931, en excursión del Instituto de Biología, —siendo director de éste el Dr. Isaac Ochoterena—, visité e hice investigaciones en la región fosilífera al SO de Tehuacán, encontrando bastantes ejemplares no solamente en San Juan Raya sino en otros varios lugares, algunos distantes. Al publicarse el resultado de mis investigaciones en 1933 y 34 (7) hice referencia al género *Ptychomya*, pero no incluía la descripción de éste, porque necesitaba consultar las publicaciones de autores anteriores, lo que por otras razones se prolongó hasta 1945, cuando tenía casi concluido este estudio.

Surgieron otros problemas referentes a *Ptychomya*, porque habiéndola hallado en 1928 cerca de La Gachupina (Chiapas), no fué sino hasta últimas fechas cuando gracias a la intervención amistosa del entonces Gobernador del Estado Dr. Rafael Pascasio Gamboa, pude visitar otra vez dicha localidad, llegando desde Ocozocoautla, y terminar el examen de estos ejemplares, que quedan incluidos en el presente estudio.

Como *Ptychomya* es conocido también de Texas desde hace mucho tiempo se puede indicar que muy probablemente se encuentre algún día en otras partes de México, tanto entre Texas y Tehuacán, como entre esta última región y Chiapas, donde afloran los estratos del Cretácico inferior, época a que pertenecen los materiales de Tehuacán y de Chiapas, y en parte los de Texas.

El género *Ptychomya* está representado en México hasta la fecha por dos especies y una variedad, descritas ampliamente en este estudio. Son *Ptychomya mexicana* nov. sp., *P. m.* var. *tehuacanensis* nov. y *P. stantoni* Cragin juv.

Ptychomya mexicana nov. sp.

Figs. 1-10

Ptychomya Diaz Aguilera, nom. nudum (sine descriptione). Aguilera, J. G., 1906 (1).

Ptychomya sp. (pars), Mullerried, 1933-34 (7).

Número de ejemplares: 85.

Estado de conservación.—38 ejemplares están completos o casi, y 47 son fragmentarios. Muchos están cubiertos parcialmente por roca y trozos fósiles adheridos a ellos; algunos aparecen erosionados y uno más muestra el efecto de la corrosión por raíces. 7 ejemplares están algo o bastante comprimidos, y uno atravesado por vetillas de calcita blanca. Solamente dos quedaron algo abiertos, pero tienen relleno de roca. Otros dos presentan las valvas un poco torcidas, pero tocándose por los bordes, y uno es redondeado por efecto de la denudación o erosión. Por tanto, casi la mitad de los ejemplares son de conservación perfecta, lo que ha posibilitado la descripción detallada de este bivalvo.

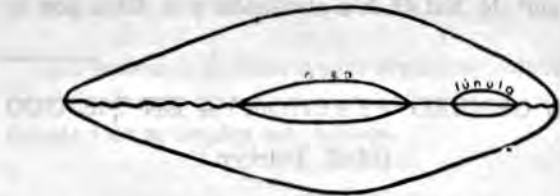


Fig. 1 y 1 bis.—*Ptychomya mexicana* nov. sp. Lúnula, área, umbones y contorno vistos desde arriba. Dibujo de F. K. G. Mullerried.

Dimensiones.—Las dos valvas juntas tienen una longitud de 2,5-9,5 cm, corrientemente de 5-7; altura de 2-5,5, por lo general de 3-4,5; y grosor de 1,5-3,7, de preferencia de 1,5-2,8. La relación de long. a alt. es de 1,75-1,3:1; relación de long.: alt.: gros. es de 2,9:1,7:1 en general.

Forma y contorno.—Las dos valvas tienen simetría perfecta y son de forma alargada; bastante convexas, pero varían algo en grosor, por lo que existen individuos gruesos y otros estrechos. Tam-



Fig. 2.—*Ptychomya mexicana* nov. sp. Contorno de individuos adultos. Dibujo de F. K. G. Mullerried.

Los adultos jóvenes miden de 1,4-3 cm, y altura de 6-12 mm.

Forma y contorno.—Las dos valvas tienen simetría perfecta y son de forma alargada; bastante convexas, pero varían algo en grosor, por lo que existen individuos gruesos y otros estrechos. Tam-

bién varían en longitud. La parte más gruesa de las valvas se halla detrás de los umbones (fig. 1), pero algo por delante de la mitad de las valvas en sentido horizontal. La porción súper-posterior

posterior mucho; su porción superior es algo cóncava e inclinada.

La lúnula está delante de los umbones, es bastante corta, angosta y profunda (fig. 1). Su lon-



Fig. 3.—*Ptychomya mexicana* nov. sp. Contorno, forma y ornamentación de la valva derecha de un individuo adulto.

de las valvas está algo comprimida, y la parte anterior a los umbones es mucho más corta que la porción posterior, en proporción de 1:3 a 1:4.

El contorno de las valvas es ovalado en general, mejor dicho en forma de cuña redondeada a



Fig. 4.—*Ptychomya mexicana* nov. sp. Contorno, forma y ornamentación de la valva derecha de un individuo adulto, en parte con fósiles adheridos.

trapezoide (figs. 2-5). El lado superior ligeramente convexo, o algo cóncavo o recto por el área y crenulado. La terminación anterior es convexa, el borde inferior lo es bastante, y la terminación



Fig. 5.—*Ptychomya mexicana* nov. sp. Contorno, forma y ornamentación de la valva derecha de un individuo adulto, con costillas "flecha" a la izquierda de la juntura de las costillas.



Fig. 6.—*Ptychomya mexicana* nov. sp. Ornamentación en la valva izquierda incompleta de un individuo adulto.

gitud varía de 0,9-1,2 cm, y la anchura de 3 a 5 mm. Es cóncava hacia arriba, de contorno en óvalo corto, y lisa con excepción de las finas es-



Fig. 7.—*Ptychomya mexicana* nov. sp. Ornamentación en la valva izquierda incompleta de un individuo adulto.

trías de crecimiento que son paralelas a los bordes de la lúnula.

El área está detrás de los umbones, es más larga que la lúnula, pero no supera a ésta en anchura



Fig. 8.—*Ptychomya mexicana* nov. sp. Ornamentación en la valva derecha incompleta de un individuo adulto, en parte con fósiles adheridos.

ni profundidad. Su longitud es de 2,1-3,8 cm, y la anchura de 3-5 mm. Es algo cóncava hacia arriba, de contorno ovalado y alargada; lisa con excepción de las estrías de crecimiento que son paralelas a los bordes del área.

Umbones.—En posición alta en las valvas, y bastante próximos al lado anterior, siendo la proporción de la parte anterior a la posterior de 1:2,5. Es de mencionarse que los umbones casi se tocan (fig. 1), pero no son salientes, por lo que en los individuos no se notan a primera vista.

Ornamentación (figs. 3 a 8).—Existen dos sistemas de costillas, más o menos radiales, que se juntan en línea de unión que desde el umbón está dirigida hacia abajo, y es algo cóncava hacia el lado anterior de la valva (fig. 9). La proporción de la parte anterior a la unión a la posterior es de 1:3, en individuos adultos, y en los juveniles de 1:2 aprox.

Los dos sistemas de costillas dejan ver ocho porciones distintas (fig. 9). El sistema de costillas

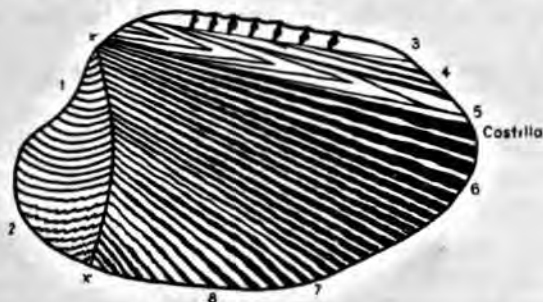


Fig. 9.—*Ptychomya mexicana* nov. sp. Esquema de la ornamentación de la valva de un individuo adulto. Dibujo de F. K. G. Mullerried.

anterior a la juntura en la porción bastante angosta de las valvas y con 20 a 28 costillas en individuos adultos, se compone en la zona 1 de una docena de costillas finas, que son ligeramente convexas hacia abajo, y extendidas casi horizontalmente. Más abajo, en la zona 2, existen como 10 costillas finas, algo convexas hacia abajo, y un poco levantadas hacia el borde ántero-superior de las valvas, y complicadas por ligeros zig-zags, bastante numerosos, que hacia abajo son más indistintos.

El otro sistema de costillas detrás de la juntura es de la porción más ancha de las valvas. Arriba, en la zona 3, hay una parte baja con ornamentación especial de 6 a 8 costillas gruesas y cortas, dirigidas transversalmente, algo cóncavas hacia los umbones; pero faltan cerca de éstos, lo mismo que hacia la terminación posterior de las valvas. Estas costillas tienen algunos nódulos poco salientes, o son sustituidos por ellos. Debajo de estos nódulos o costillas gruesas con nódulos está la zona 4, de 3 a 5 costillas finas, algo oblicuas al borde supe-

rior de las valvas, estando las costillas dirigidas hacia atrás y algo abajo. Debajo de la zona descrita está la número 5, de costillas finas, dispuestas en forma de flechas, que se abren algo hacia los umbones, pero son paralelas a las costillas de la zona 4. Más abajo, existen las zonas 6 a 8, con costillas más inclinadas hacia el borde inferior de las valvas. En la zona 6 hay de 12 a 14 costillas, bastante gruesas, ligeramente sinuosas, dirigidas hacia atrás y abajo, en disposición ligeramente radial, y que aumentan de anchura hacia atrás. Más abajo, en la zona 7, las costillas, escasas, son menos anchas, más inclinadas hacia atrás y abajo, y como de tránsito a las costillas de la zona 8 que está más abajo. En ésta hay unas 10 costillas angostas, radiando algo hacia atrás y abajo, y muy inclinadas hacia el borde inferior de las valvas, con finos zig-zags.

Lo descrito representa la ornamentación típica de este bivalvo. Pero, existen ciertas diferencias en la ornamentación de algunos individuos juveniles, siendo la porción anterior de las valvas más ancha relativamente, los zig-zags en las zonas 2 y 7 más ligeros, y sobre todo las flechas superiores en la zona 5 más aparentes que en los individuos adultos.

Se nota, además, en el 20% de las valvas de individuos adultos, cierta amplitud de variabilidad respecto a la ornamentación, ya que en la zona 5 puede haber costillas sencillas y no flechas; a veces se bifurca alguna de las costillas de la zona 6 cerca del borde posterior; en la 7 puede haber flechas de costillas abiertas hacia el umbón o borde inferior de las valvas (fig. 5) que pueden continuar del otro lado de la unión en la zona 2, y en la 8 pueden faltar los pequeños zig-zags, o sustituirlos algunas flechas, o puede haber otra unión paralela a la normal en la porción anterior de las valvas.

Líneas de crecimiento.—En toda la superficie de las valvas se notan las finas estrías de crecimiento, que pasan sobre costillas y nódulos, y se ven también en la lúnula y área. Existen también salientes y escalones de crecimiento, a intervalos algo irregulares, en número de 3-4, a veces hasta 6 en individuos adultos, que son concéntricos también, pero faltan en las valvas juveniles (figs. 3, 8).

Comisura de las valvas.—Es recta; en ciertos ejemplares algo sinuosa, y en muchos bastante hundida, al paso que en otros es levantada (fig. 10, a y b). La parte ondulada corresponde a finas costillas transversales existentes en muchos ejemplares, al menos en parte de la comisura (fig. 10, c) tanto en el borde inferior como en el superior detrás del área. En ésta y en la lúnula la comisura

es recta. Existen como 12 costillas pequeñas transversales sobre 1 cm de la longitud de la charnela que producen el crenulado de ésta.

Concha.—La concha es gruesa, de 2-4 mm, y hasta de 6.5 mm. La capa protectora no ha sido

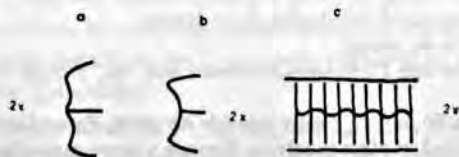


Fig. 10.—*Ptychomya mexicana* nov. sp. Detalles de la comisura. a. Parte levantada de la comisura. b. Parte hundida de la comisura. c. Parte de la comisura en el borde inferior de las valvas, con costillitas transversales. Dibujo de F. K. G. Mullerried.

reconocida. La capa externa es de casi todo el grosor de la concha, y está compuesta de calcita cristalina de color azulado o pardo. La capa interna es muy fina.

Cara interna de las valvas.—Es sólo en parte conocida, porque casi todos los ejemplares están cerrados. De la charnela únicamente reconocí el diente posterior en un ejemplar incompleto; es idéntico a la figura de Woods (12). La impresión muscular no es visible en ningún ejemplar.

La línea paleal está algo cortada hacia atrás, sin mostrar bien el seno, que observé en un solo ejemplar (molde interno).

Interior.—El interior de los individuos tiene relleno de marga arenácea de color gris claro, arena de color amarillo, o caliza margosa algo arenosa de color gris-pardo, correspondiente a la roca de los estratos en que fueron hallados los ejemplares.

Roca y fósiles adheridos a las valvas.—Se encuentran en cualquier parte de las valvas, —pero sobre todo en la posterior, con excepción de la comisura, lúnula y área—, roca y fósiles adheridos, pero raras veces en la parte central de las valvas. Pueden apreciarse en ambas valvas del mismo individuo o en una sólo. Las valvas sin restos estaban sobre limo submarino, por lo que carece de fósiles adheridos. Una cuarta parte de los ejemplares tiene fósiles y roca adheridos. En un ejemplar el fósil adherido es de concha delgada y muestra costillas radiales. Excepcionalmente se ven sobre el área pequeños ostiones.

El conglomerado de roca, o roca fosilífera sobre las valvas contiene: corales, *Serpula* sp. o pequeños bivalvos, como *Dimya subrotunda* Felix, *Nerinea*, etc. De *Dimya* puede encontrarse hasta 6 ejemplares sobre una sola valva. Todos los fósiles adheridos son pequeños, hasta 1.5 cm de diámetro.

Roca que incluye los fósiles.—Es igual a la del relleno de los ejemplares que se describen.

Fósiles acompañantes.—Espongiarios, corales aislados y coloniales, erizos de mar, y espículas de estos últimos, *Serpula* sp. indet., bivalvos, a saber *Trigonia plicatocostata* Nyst et Galeotti, *Pecten*, *Lucina*?, *Gervillia*, *Isocardia* y paquiodontos, por ejemplo *Monopleura* sp., *M. (Himeraelites) Medellini* Mullerried, amonites, y gasterópodos, como *Natica*, *Tylostoma*, *Trachynerita Nysti* Aguilera, *Cerithium*, y *Nerinea*.

Procedencia.—Región al SO de Tehuacán, Estado de Puebla, principalmente en loma al NO de San Juan Raya que dista 25 Km al SO de Tehuacán. También se descubrieron unos pocos ejemplares a 1 Km al N de San Juan Raya, entre San Juan Raya y San Lucas Teteletitlán, en el Cerro Tehuantepec en dirección al Cerro Salitrillo; al pie del Cerro Colorado, que está al NO de San Juan Raya; a 5 Km al SE de San Juan Raya; y cerca de Alpozonga, a 2 Km al occidente de San Antonio Texcala.

Clasificación del material descrito en este estudio.—Indudablemente se trata de material idéntico al encontrado por J. G. Aguilera y designado por él, en 1906, como *Ptychomya Diaz* Aguilera (1), forma cercana a *P. Robinaldina* d'Orbigny, según este mismo autor. Aguilera nunca describió el material de San Juan Raya.

Al hacer la comparación del material antes descrito, colectado en parte por J. G. Aguilera, y en parte por el autor de este trabajo, con especies conocidas y suficientemente descritas y figuradas, es evidente la diferencia entre el material de Tehuacán y las formas encontradas en el Viejo Mundo. Los ejemplares de Tehuacán difieren de la especie *P. Robinaldina* en que las costillas detrás de la juntura son más gruesas hacia el lado posterior, mientras que en *P. Robinaldina* está cubierta en la porción posterior de las valvas, por costillas bastante finas y uniformes. Pero hay que referirse especialmente a *P. Robinaldina* de Woods (12), puesto que esta especie no parece uniforme según la descripción y figuras de distintos autores. Sobre todo la *P. Robinaldina* representada en la publicación de Woods de 1907 (12) difiere bastante de la descripción que de esta especie dan A. d'Orbigny (9) y F.—J. Pietet y G. Campiche (10), porque los ejemplares en la publicación de Woods son de mayor tamaño, tienen costillas gruesas en la porción posterior de las valvas guardando mayor distancia que las costillas próximas a la juntura. Pero aún el material de Woods, según la descripción de éste y sus figuras (12, lám. 27, figs. 24 y 25) difiere del material descrito de Tehuacán, en que la lúnula y el área son apenas reconocibles, en que en la juntura las costillas se unen for-

mando un pequeño ángulo, y por el número algo mayor de costillas, y también, en que no existe variación de la ornamentación en el contorno de las valvas, tales como en el material de Tehuacán. Pero hay que admitir mucha semejanza entre *P. Robinaldina* de Woods y el material de Tehuacán, puesto que en cuanto a tamaño, contorno y ornamentación, se parecen entre sí mucho más que cualquiera de las otras especies del género *Ptychomya*.

Quedan para comparar con el material de Tehuacán las especies conocidas en el continente americano. De éstas no se puede tomar en cuenta la *Ptychomya* sp. de Chile (22), porque no ha sido descrita todavía. Todas las demás especies muestran cierta semejanza con los ejemplares de Tehuacán, pero la *P. stantoni* de Texas (21) difiere en que las costillas son bastante finas e iguales en la porción posterior de las valvas; la *P. koeneni* de Argentina (17) se asemeja en su ornamentación al material de Tehuacán, pero difiere en cuanto a la terminación posterior de las valvas, en que la porción superior de la parte posterior de las valvas no es delgada o comprimida, y en que las costillas finas son onduladas, en sectores de la porción anterior de las valvas. Además todas las variedades establecidas por Ch. E. Weaver difieren más o menos de la forma de Tehuacán y parecen corresponder a diferentes especies del género *Ptychomya*; la *P. crispa* de Chile (29) se distingue de la forma de Tehuacán, porque en su porción posterior, las costillas están dispuestas en zig-zag, hacen aumentar de anchura la valva hacia atrás, y concluyen en la juntura formando ángulo muy abierto; la *P. buchiana* de Colombia (24) difiere por su mayor tamaño, el borde inferior crenulado y el borde superior de la porción posterior de las valvas recto, un poco encorvado hacia atrás y abajo; la *P. solita* de Colombia (28) se separa del material de Tehuacán, porque la parte superior de la porción posterior no está comprimida y carece de nódulos y costillitas; queda la *P. ragsdalei* (Cragin) de Texas (20), semejante a la forma de Tehuacán, en su contorno, forma y ornamentación (10a, lám. 13, fig. 1), pero se distingue en que las costillas de la porción posterior a la juntura no se engrosan hacia atrás, sino que aumentan ligeramente de anchura.

De la comparación anterior resulta que la especie más afín al material de Tehuacán es la *P. ragsdalei* de Texas, pero también ésta difiere bastante como se indicó arriba, además de ser de edad geológica posterior al material de Tehuacán, por lo que podemos concluir que se trata de una especie nueva, que designamos como *Ptychomya mexicana* nov. sp.

Edad geológica y estratigráfica de la Ptychomya mexicana nov. sp.—El material de la *P. mexicana* proviene de la formación de San Juan Raya, habiendo observado el autor los siguientes perfiles geológicos:

1. Loma al NO de San Juan Raya:

60 m de marga.

Capa con *Ptychomya mexicana* nov. sp., y otros bivalvos.

55 a 65 m de marga y lajas de arenisca, *Perna Lamberti* Mullerried, y otros bivalvos, *Nerinea* y otros gasterópodos. Caliza con bancos gruesos llenos de *Monopleura*.

2. Entre San Juan Raya y San Lucas Teteletitlán, del Cerro Salitrillo al Cerro Tehuantepec (7, págs. 67 y 68):

Albiense

50 m de caliza y conglomerado calizo con monopleura.

Aptiense superior

50 m de marga.

85 m de marga con algunas lajas duras; pocos bivalvos, corales, espículas de erizo, etc.

5 m de marga con corales, espículas de erizo, etc.

10 m de marga y algunas lajas duras y yeso; *Ptychomya mexicana*, *Trigonia plicatocostata* Nyst et Galeotti, *Vola* cf. *Morri* Pictet et Renevier, y otros bivalvos; *Phylloceras Rioi* Nyst et Galeotti. Ph. aff. *Velladae* Mich., *Tetragonites* sp., *Natica* cf. *Omealli*, corales, espículas de erizo, etc.

5 m de marga.

30 m de marga y algunas capas de marga dura; *Trigonia plicatocostata* Nyst et Galeotti, corales, etc.

25 m de marga y algunas capas de marga dura; erizos, etc.

5 m de marga y marga dura; amonites, *Vola* cf. *Morri* Pictet et Renevier, corales.

20 m de marga y marga dura; bivalvos.

2 m de marga; *Phylloceras Rioi* Nyst et Galeotti, *Desmoceras Melchioris* (Tietze) Periniquiere, *Tetragonites Burckhardt* Mullerried, corales, gasterópodos.

35 m de marga y marga dura; bivalvos.

Existe una falla que corta este perfil geológico.

En los dos perfiles anteriores la *Ptychomya mexicana* se encuentra en la serie de San Juan Raya que corresponde al Aptiense superior como se deduce por los amonites encontrados. Se ignora si *P. mexicana* se encuentra en un solo nivel o en varios en la formación de San Juan Raya o aún en capas anteriores a ésta, porque el autor halló *P. mexicana* en las capas de San Antonio Texcala, que acaso pertenecen al Aptiense inferior.

C. Burckhardt (Etude synthétique, 1930) que no cita la *Ptychomya*, considera la formación de San Juan Raya como del Aptiense, pero debe indicarse que R. W. Imlay (Cretaceous formations, 1944) sitúa la formación de San Juan Raya en el Aptiense y Albiense inferior, de lo que resulta que el límite inferior de la formación de San Juan Raya es inseguro.

Hay que reconocer, además, que la estratigrafía de la región enclavada al suroeste de Tehuacán

no está todavía bien establecida, puesto que no se conocen los límites estratigráficos de la formación de San Juan Raya y demás series reconocidas, de allí que la edad geológica de la *Ptychomya mexicana* sea insegura, pudiendo corresponder al Aptiense, y aún ser algo anterior a éste, es decir, del Barremiense, lo que sólo puede decidirse mediante el estudio detallado de la geología regional al suroeste de Tehuacán.

Material de la *Ptychomya mexicana* nov. sp.—El material, descrito más arriba, se encuentra en las colecciones de fósiles del Instituto de Geología y del Museo de Historia Natural en México, dependencias de la Universidad Nacional Autónoma.

Ptychomya mexicana var. *tehuacanensis* nov.

Figs. 11 a 13

Número de ejemplares: 20.

Estado de conservación.—Todos los ejemplares están incompletos y se hallan bastante denudados, cubiertos en parte de costra de limonita de color pardo, pero nunca comprimidos (aplastados).

Dimensiones.—Longitud de 2,5-5,5 cm; en general de 2,5-4,0 cm. Altura de 2-3,5 cm. Grosor de 0,6-2,1 cm. Relación longitud/altura: 1,35-1,6 : 1. Relación altura/grosor: 1,65-2,8 : 1. La parte juvenil de los individuos adultos tiene longitud de 1,6 cm y altura de 1 cm.

Forma y contorno.—Los ejemplares (Figs. 11-12) también se parecen mucho a los de *Ptychomya*

posterior de las valvas son menos gruesas y menos salientes que en *P. mexicana*. La relación entre la porción anterior a la juntura de las costillas y la posterior es de 1:4-5. El ángulo de las costillas



Fig. 12.—*Ptychomya mexicana* var. *tehuacanensis* nov. Algo aumentada. Forma y contorno de ejemplar bastante pequeño. Fot. de Javier Sivilla C., del Inst. de Biología, Univ. Nac. Aut. Méx.

en la juntura es de 90° en los adultos, siendo menor, como 60°, en los individuos jóvenes y en la parte juvenil de los adultos. El número de costillas, a ambos lados de la juntura, es de 18 a 26, pero más frecuentemente de 20 a 22. En el borde súpero-posterior de las valvas en la zona 3, sólo hay nódulos, faltando por completo las costillas gruesas transversales. En la zona 4 hay 2 a 3 costillas finas, algo oblicuas al borde súpero-posterior de las valvas.

En la zona 5 existen costillas finas, en forma de flechas abiertas hacia los umbones. En la zona 6 hay como 5 costillas gruesas, algo separadas unas



Fig. 11.—*Ptychomya mexicana* var. *tehuacanensis* nov. Algo aumentada. Forma y contorno de un individuo adulto. Fotografía de Javier Sivilla C., del Inst. de Biología, Univ. Nac. Aut. Méx.

mexicana nov. sp., en que se encuentran formas robustas y otras débiles. Los umbones casi se tocan. Relación de la porción anterior a la posterior de las valvas: 1:4-6. Lúnula y área no bien preservadas, pero angostitas.

Ornamentación.—Muy semejante a la de *P. mexicana*, pero las costillas (Fig. 13) en la porción

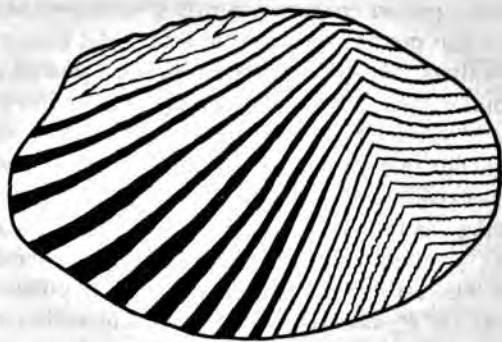


Fig. 13.—*Ptychomya mexicana* var. *tehuacanensis* nov. Esquema de la ornamentación de un individuo bastante grande (1,6 X). Dibujo de F. K. G. Mullerried.

de otras. En la zona 7 existen como 5 costillas menos gruesas que en la zona 6, y a menor distancia que en ésta. En la zona 8 hay como 10 costillas finas, a poca distancia unas de otras, inclinadas, y a veces crenuladas o en pequeño zig-zag. Del otro lado de la juntura siguen las costillitas con la misma ornamentación. Se observó ornamentación especial o excepcional en un solo ejemplar, el que

muestra, en la porción posterior de las valvas, varios zig-zags bastante grandes en las costillas.

Estrías y salientes de crecimiento.—Iguales que en la *Ptychomya mexicana*, pero las estrías de crecimiento son algo más salientes, faltando los escalones de crecimiento. Fuera de los salientes de crecimiento, la parte más diminuta de las valvas tiene longitud de 1,2-2 cm, y altura de 8-11 mm.

Comisura.—No bien preservada. En un solo ejemplar, la comisura es algo ondulada en el lado póstero-inferior, debido a las costillas bastante gruesas y las depresiones existentes entre ellas.

Lado interno de las valvas.—En un ejemplar es visible parte de la línea paleal, cerca del borde inferior de las valvas.

Interior.—Relleno de marga arenosa de grano fino, de color gris crema, con fragmentos de fósiles.

Individuos aislados.—Todos.

Roca y fósiles adheridos.—No se observan.

Material descrito.—En las colecciones del Museo de Historia Natural de México.

Procedencia.—“Portezuela”, cerca de San Lucas Teteletitlán, entre San Juan Raya y aquella población.

Sedimento que incluye los ejemplares.—Marga arenosa de grano fino, de color gris crema.

Fósiles acompañantes.—Únicamente corales aislados.

Clasificación.—El material descrito es idéntico o muy similar a los ejemplares de *Ptychomya mexicana*, por su contorno, forma y ornamentación, así como por la variación de ésta y del grosor de las valvas. Difiere de *Ptychomya mexicana* en que el material de referencia tiene menor tamaño y en que la variación de la ornamentación excepcional es menor que en *P. mexicana*. Además el ángulo de las costillas en la juntura, en las porciones juveniles, es mucho menor de 90° (60° más o menos), y ningún ejemplar tiene fósiles adheridos. Por todo esto, el material descrito no se puede separar de *P. mexicana*, pero sí considerarla como una variedad nueva de esa especie. La designo como *Ptychomya mexicana* var. *tehuacanensis* nov., en honor de la población principal y muy conocida de la región en donde se encontró el fósil.

Edad geológica de P. mexicana var. *tehuacanensis* nov.—El material descrito procede de cierto nivel de la formación de San Juan Raya, sin que sea posible fijar éste, por cuyo motivo la edad geológica exacta de *Ptychomya mexicana* var. *tehuacanensis* nov. queda incierta, puesto que no se ha precisado todavía si la formación de San Juan Raya es del Barremiense al Albienense inferior.

Ptychomya stantoni Cragin juv.

Fig. 14

Ptychomya sp. Mullerried, F. K. G. 1931 (6, p. 402).

Ptychomya sp. Mullerried, F. K. G. 1936 (8, p. 36).

Número de ejemplares: 9.

Estado de conservación.—Todos los ejemplares están incrustados en la roca, y constan de valvas aisladas desde casi completas a incompletas. Cuatro ejemplares son impresiones, todos ellos están englobados en la roca y aparecen sobre la cara de ésta cuando se rompe. Los ejemplares son valvas derechas e izquierdas, respectivamente.

Dimensiones.—Longitud de más de 8 a más de 19 mm, y altura de más de 6 a más de 12 mm, con grosor de 1-2 mm. Relación de longitud a altura es de 1,4-1,7 : 1 (en promedio 1,55:1). Los ejemplares son formas juveniles, ya que no se notan salientes ni escalones de crecimiento concéntricos.

Forma y contorno.—Las valvas son alargado-ovaladas, y de arriba-atrás están algo comprimidas. Lúnula y área son pequeñísimas.

Ornamentación.—La juntura de los dos sistemas de costillas es algo cóncava hacia adelante (fig. 14). La relación de las porciones anterior y

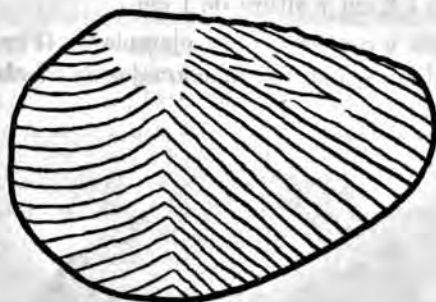


Fig. 14.—*Ptychomya stantoni* Cragin. Esquema de la ornamentación de la valva izquierda de ejemplar juvenil. (4 ×). Dibujo de F.K.G. Mullerried.

posterior de las valvas es de 1:1,6. El ángulo de las costillas en la juntura es algo más de 90°. La porción anterior de las valvas tiene costillas finas que arriba en la zona 1 son algo convexas, y abajo en la zona 2 ligeramente convexas hacia abajo. En la zona 2 las costillas presentan a veces ligero zig-zag. El número de costillas en la porción anterior es de más de 14 hasta 19. La porción posterior tiene arriba la zona 3 de nódulos finos, la zona 4, de 2 a 4 costillas finas que son algo oblicuas al borde súper-posterior. Más abajo está la zona 5, con varias costillas en forma de flecha, abiertas hacia los umbones. Siguen las zonas 6, 7 y 8, con más de 14 hasta 18 costillas finas, sin

complicaciones, rectas, pero inclinadas hacia atrás y abajo, siendo las superiores poco y las inferiores muy inclinadas hacia el borde inferior de las valvas.

Estrias y salientes de crecimiento.—No se reconocen.

Comisura.—No se observa, porque está cubierta de roca.

Concha de las valvas.—No se reconoce suficientemente.

Lado interno de las valvas.—No se observa.

Interior.—No se observa.

Individuos aislados.—Todos los ejemplares.

Roca y fósiles adheridos.—No existen.

Material descrito.—En las colecciones del Instituto de Geología.

Procedencia.—La Gachupina, en el Occidente del Estado de Chiapas. Antiguo camino ancho de Tonalá a Ocozocoautla, entre San Ricardo y Petapa, cerca de La Gachupina, un poco más abajo de esta rancharía.

Fósiles acompañantes.—Bivalvos y gasterópodos pequeños, incompletos e indeterminables.

Roca que incluye los fósiles descritos.—Lajas de caliza margosa, de color gris claro y marga en capas. En serie de 13,25 m de espesor, a 1,45 m debajo del límite superior de aquélla.

Clasificación.—Por la ornamentación y el contorno de las valvas los ejemplares descritos arriba son idénticos a *Ptychomya stantoni* Cragin, puesto que en la porción anterior de las valvas las costillas inferiores muestran ligero zig-zag, las costillas son desde poco a bastante inclinadas, por las costillas "flecha" en la zona 4, y las costillas en la porción posterior son, en las zonas 6 a 8 finas y algo a bastante inclinadas. Hay que indicar que la porción juvenil de *P. mexicana* demuestra en la porción posterior de las valvas costillas menos inclinadas, y que hacia atrás y arriba son más y más gruesas, aumentando de separación entre sí, por lo que los ejemplares de Chiapas son diferentes de los de *P. mexicana* de Tehuacán. Además, aquéllos se encuentran en capas más bajas en el Cretácico inferior que los hallados en la formación de San Juan Raya.

Por lo expuesto, el material de *Ptychomya* de La Gachupina, Chiapas, se identifica con *P. stantoni* Cragin, pero corresponde a ejemplares juveniles, y se designa aquí como *Ptychomya stantoni* Cragin juv.

Edad geológica de las capas y de la serie con *Ptychomya stantoni* *Cragin juv.*—C. Burekhardt (Etude synthétique, 1930, págs. 148-150), en su discusión sobre la edad de la formación Malone, en Texas, indica con mucha razón que parte de ella pertenece al Cretácico porque han encontrado

algunos fósiles de esta edad, como por ejemplo *Ptychomya stantoni* Cragin. Afirma C. Burekhardt que este bivalvo y algunos otros deben ser de capas limítrofes entre el Valanginiense y el Hauteriviense, es decir, de la parte media del Neocomiense. De esto y de lo indicado respecto a la edad geológica de *Ptychomya mexicana* nov. sp., es seguro que el material de Chiapas sea anterior al de Tehuacán, lo que también indica que se trata de dos especies distintas.

Respecto a la serie en que se encuentra el material de *Ptychomya stantoni* Cragin juv. en Chiapas, hay que indicar que la sección que pude observar, es la que sigue:

Caliza mesocretácica.

45 m de bancos gruesos de arenisca.

40 m de arenisca y marga, en parte de color rojo.

0,3 m de capa de arenisca con restos vegetales carbonizados.

25 m de arenisca y marga, en parte de color rojo.

5 m de estratos cubiertos por depósitos de talud.

13,25 m de marga, lajas de caliza, y caliza, con muchos bivalvos y gasterópodos; a 1,45 m debajo del límite superior de estas capas encontré *Ptychomya stantoni* Cragin juv.

3 m de arenisca, con restos vegetales.

10,2 m de arenisca, marga y caliza.

35 m de marga rojiza.

16 m de marga y arenisca.

Más de 10 m de marga roja con concreciones y arenisca.

77 m de marga roja y lajas de caliza.

0,4 m de caliza con secciones de fósiles (Nerinea?).

25 m de marga roja y lajas de caliza.

—discordancia—

7 m de arenisca de grano grueso, rojizo, con bastantes guijarritos y estratificación cruzada.

—discordancia—

Granito con diques de aplita, etc.

Los estratos situados entre la caliza mesocretácica y el granito no tienen fósiles característicos con excepción de la serie de 13,25 m de espesor que por los muchos bivalvos y gasterópodos, etc., son de edad neocomiense según mis clasificaciones (8). Como *Ptychomya stantoni* Cragin juv. aparece en los estratos de esta edad geológica, debe ser contemporánea de ellos. Es interesante mencionar que *Ptychomya stantoni* Cragin y algunos bivalvos en la formación de Malone, Texas, son de capas limítrofes entre el Valanginiense y el Hauteriviense, lo que bien puede ser el caso respecto a *P. stantoni* Cragin juv. de La Gachupina, Chiapas.

II. Generalidades respecto al género *Ptychomya*, basadas en los ejemplares procedentes de México.

Los muchos ejemplares, en parte bien preservados, del género *Ptychomya* en México, permiten abordar ciertos problemas y contribuir a generalidades referentes al género *Ptychomya* en relación

a lo aparecido en publicaciones de autores anteriores. Seguidamente se tratará de la sistemática del género *Ptychomya*, la revisión de las especies de este género, la amplitud de variabilidad respecto a la ornamentación de *Ptychomya mexicana* nov. sp., en especial, y la paleobiología de *Ptychomya* en México.

Sistemática del género *Ptychomya*.—En cuanto a los caracteres internos tan importantes para la sistemática del género *Ptychomya*, debo decir que el material de México no aclara nada, porque de la línea paleal, por ejemplo, se conoce únicamente su porción inferior, mientras que la parte posterior, que es de mayor importancia para la sistemática, no es visible en ningún ejemplar. Tampoco la charnela se conoce más que en pequeña parte en un solo ejemplar, de ahí que el material de México no añada a este respecto nada a lo que ya se sabe, por lo menos de algunas especies del género *Ptychomya*. Es indispensable que esto se aclare para todas las especies del género *Ptychomya*, porque de muchas especies la línea paleal y la charnela se desconocen. Es indudable que la sistemática del género *Ptychomya* sólo se podrá poner en claro, cuando se conozcan ciertos caracteres internos de todas las especies establecidas. Por lo menos hay que conocer esto para todos los grupos de especies que al parecer pueden establecerse, puesto que si se atiende a la ornamentación, parecen dividirse las especies en ciertos grupos.

Revisión de las especies del género *Ptychomya*. El número considerable de ejemplares en la localidad citada de Chiapas permitió su identificación como *Ptychomya stantoni* Cragin juv. y en parte del material de Tehuacán se encontraron bastantes ejemplares que hicieron posible identificarlo como *P. mexicana* var. *tehuacanensis* nov. Pero el examen del gran número de ejemplares de la *Ptychomya*, designada por J. G. Aguilera como *P. Diazii*, cercana a la *P. Robinaldina*, produjo el establecimiento de la nueva especie *Ptychomya mexicana* nov. sp., diferente de *P. Robinaldina*.

La *P. mexicana* nov. sp. principalmente ha podido ser descrita detalladamente por el buen número de ejemplares completos o casi completos, sobre todo en su ornamentación que resulta de alguna variación en los individuos adultos y en los juveniles, como ya lo sospechaba Coquand (2), y que he podido comprobar. La revisión de las especies del género *Ptychomya* está indicada, aunque la variación de la ornamentación, muy bien puede ser diferente en las diversas especies.

Esto debería animar a los paleontólogos para efectuar la revisión de las especies necesarias, ya que las descripciones, sobre todo las del siglo pasado, son bastante cortas e insuficientes y están ba-

sadas en escaso material, incluso en un solo ejemplar fragmentario, mientras que en la actualidad existen publicaciones más amplias con texto y dibujos o fotografías perfectas, tales como los estudios de H. Woods (12) y de Ch. E. Weaver (11). Esta revisión habrá que hacerse con abundante material de varias localidades, y estudiando también los originales o réplicas de éstos, etc., con lo que indudablemente se obtendrán interesantes resultados, por ejemplo, acerca de la agrupación de las especies respecto a sus regiones, la supresión probablemente de varias especies, la aclaración de la edad geológica, etc.

Amplitud de la variabilidad.—Existe, en mi opinión, un problema especial, referente a la amplitud de variabilidad de las especies del género *Ptychomya*.

Por un lado tenemos bastantes especies caracterizadas, según sus respectivos autores, por caracteres fijos, pero por otra parte, al examinar el material de otras especies publicadas por varios autores, se nota cierta variabilidad, como por ejemplo en el caso de *P. Robinaldina*, y aún mayor en *P. koeneni*, que según Ch. E. Weaver muestra afinidades con algunas otras especies, y tal grado de variabilidad que ha sido separada en distintas variedades.

¿Debemos aceptar esta proposición?

Respecto al material de México creo haber demostrado que faltan relaciones de unas especies con otras, y que más bien existen afinidades con una sola especie, si bien es cierto que tanto *P. mexicana* como *P. mexicana* var. *tehuacanensis* exhiben cierta amplitud de variabilidad, pero en grado muy reducido, puesto que se limita a ligera variación de la forma general, del grosor y de la ornamentación en reducido número de ejemplares. La *P. stantoni* Cragin juv. ofrece aún menor amplitud de variabilidad, que tal vez se explica porque se trata de ejemplares juveniles, sin excepción.

De lo anterior resulta probable, en bastantes especies del género *Ptychomya* en América y en el Viejo Mundo, la existencia de cierta amplitud reducida de variabilidad. Hasta entonces se podrá juzgar acerca de si sucede lo mismo con la *Ptychomya koeneni*, encontrada en Argentina.

Seguramente, cuando se aborde el estudio de amplitud de variabilidad del género *Ptychomya*, la revisión de sus especies dará resultados interesantes e importantes acerca de si habrá o no, necesidad de eliminar algunas especies establecidas con anterioridad.

Paleobiología del género *Ptychomya*.—Hasta la fecha no se ha publicado nada, que yo sepa, sobre la paleobiología del género *Ptychomya*, lo que me induce a ocuparme del material de México.

Tanto en la roca matriz como en los ejemplares sueltos en la superficie, es evidente que los individuos están bien distribuidos en la roca y nunca aglomerados. Esto indica claramente que las condiciones de vida han sido uniformes, aunque no muy favorables, pues de lo contrario encontraríamos muchos ejemplares.

Todos los ejemplares colectados están perfectamente aislados, como sucede con muchos bivalvos.

Pero la asociación de *Ptychomya* con otros fósiles no es uniforme, puesto que *Ptychomya mexicana* tiene buen número de variados fósiles acompañantes, entre ellos bivalvos, paquiodontos, gasterópodos, amonites, *Serpula*, erizos de mar, espongiarios y corales, mientras que *P. mexicana* var. *tehuacanensis* nov. se halla en compañía de pocos corales aislados, y la *Ptychomya stantoni* Cragin juv. se encuentra acompañada por pocos bivalvos y gasterópodos. Esto indica la diferencia que existe entre la *P. mexicana*, por una parte, y las otras dos formas, por otra parte. Como *P. mexicana* aparece como individuos de tamaño mayor, nos indica, que tuvo mejores condiciones de vida, hecho apoyado en la presencia de otros variados fósiles, que están como acompañantes. Esto explica que, en el último caso se encuentren bastantes ejemplares de *Ptychomya mexicana* con numerosos y variados fósiles y con roca adherida a las valvas, lo que no se observa en *Ptychomya mexicana* var. *tehuacanensis* nov. y en *P. stantoni* Cragin juv.

Los fósiles adheridos, no se encuentran en todas partes de las valvas, puesto que faltan en la comisura, en los umbones, lúnula y el área, porque el movimiento que necesita hacer el bivalvo, hace imposible el desarrollo de fósiles adheridos, que están sobre todo en la parte marginal y porción posterior de las valvas, principalmente sobre una valva, que debió ser la superior cuando vivía el bivalvo.

El hecho de que únicamente la cuarta parte de los individuos tenga fósiles adheridos, indica que la sedimentación ha sido continua, porque de lo contrario encontraríamos casi todos los ejemplares cubiertos de fósiles. La sedimentación continua está indicada también porque no se nota que las valvas hayan sido carcomidas ni siquiera en la cara superior, por animales o por la erosión. La parte inferior del bivalvo se apoyaba sobre el limo, y pocas veces tiene fósiles adheridos.

Los fósiles adheridos y acompañantes, sobre todo los corales, bivalvos y gasterópodos bastante grandes, indican que se trata de mar de poca profundidad, en facies nerítica.

Todavía se puede decir algo más, deducido de los sedimentos. La roca que incluye los fósiles y

el relleno de éstos, corresponde a sedimentos arcillo-arenosos de grano fino, lo que indica que se depositó en zona de la facies nerítica (donde no vertían ríos afluentes con sedimentos procedentes de la tierra firme) en aguas tranquilas de sedimentación continua.

De lo anterior resulta evidente que todas las *Ptychomya* de México vivían en aguas poco profundas de la zona nerítica, en aguas quietas, aunque de condiciones de vida favorables, con las excepciones ya señaladas para *P. mexicana* var. *tehuacanensis* y *P. stantoni* Cragin juv. en Chiapas.

F. K. G. MULLERRIED

Instituto Geológico,
Universidad Nacional Autónoma.
México, D. F.

BIBLIOGRAFIA

1. AGUILERA, J. G., Excursion de Tehuacan a Zapotitan et San Juan Raya. Guide exc. Xème Congr. Géol. Intern., México, 1906. VII: 27 págs., 1 tabla. México, D. F., 1906.
2. COQUAND, H., Monographie de l'étage Aptien de l'Espagne. *Mém. Soc. Em. de Provence*, III: 221 págs., 28 láms. Marsella, 1865.
3. DAMES, W., Ueber Ptychomya. *Z. D. Geol. Ges.*, XXV: 374-382, lám. 12. Berlín, 1873.
4. FISCHER, P., Manuel de Conchyliologie et de Paléontologie conchyliologique. París, 1887.
5. GILLET, S., Etudes sur les Lamellibranches Néocomiens. *Mém. Soc. Géol. Fr.*, III: 339 págs., 2 láms., 94 figs. en el texto. París, 1924.
6. MULLERRIED, F. K. G., Resumen del estudio de C. Burckhardt: Etude synthétique sur le Mésozoïque mexicain, 1930. *N. J. f. M., Referate*, III (3): 402. Stuttgart, 1931.
7. MULLERRIED, F. K. G., Estudios paleontológicos y estratigráficos en la región de Tehuacán, Pue. *Anal. Inst. Biol.*, IV (2-4): 33-46, 79-93, 309-330; V (1): 55-80. México, D. F., 1933 y 1934.
8. MULLERRIED, F. K. G., Estratigrafía preterciaria preliminar del Estado de Chiapas. *Bol. Soc. Geol. Mex.*, IX (1): 31-41. México, D. F., 1936.
9. D'ORBIGNY, A., Paléontologie Française. Description des Animaux invertébrés du Terrain Crétacé. T. 3. Lamellibranches et Gastropodes du Crétacé. Con atlas. Pág. 75, lám. 264, figs. 10-13.
10. PICTET, F. J. y G. CAMPICHE, Description des fossiles du terrain crétacé des environs de Sainte-Croix. Parte III. *Mat. Paléont. Suisse*, serie IV: 350-358, lám. 127, figs. 10-12. Genève y Basilea, 1865-1868.
- 10 a. SHATTUCK, G. B., The mollusca of the Buda limestone. *U. S. Geol. Surv., Bull.* 205: 40 págs., 27 láms. Washington, D. C., 1903.
11. WEAVER, CH. E., Paleontology of the Jurassic and Cretaceous of West Central Argentina. *Mem. Univ. Washington*, I: 338-346, láms. 37 y 33, 1931.

12. WOODS, H., A monograph of the Cretaceous Lamellibranchia of England. Vol. II, parte IV. *Paleont. Soc.*, t. 61: 179 y 180, lám. 27, figs. 24-26. Londres, 1907.

13. ZITTEL, K. A., *Traité de Paléontologie*. T. II, parte 1. París, 1887.

14. ZITTEL, K. A. VON y F. BROHL, *Grundzüge der Paläontologie (Paläozoologie)*. I. Invertebrata. 6ª edición. Muenchen y Berlín, 1924.

PUBLICACIONES REFERENTES AL GENERO *Ptychomya* EN AMERICA

15. ADKINS, W. S., Handbook of Texas Cretaceous fossils. *Univ. Texas Bull.* 2838: 156-157. Austin, Texas, 1928.

16. AGUILERA, J. G., (véase 1).

17. BEHRENDSEN, O., Zur Geologie des Ostabhanges der argentinischen Cordillere. *Z. D. Geol. Ges.*, 43 y 44. Berlín, 1891 y 1892.

18. CONRAD, T. A., Observations on the genus *Astarte*, with descriptions of three other genera of Crassatellidae. *Amer. J. Conch.*, V: 46-48. 1870.

19. CRAGIN, F. W., The Choctaw and Grayson terranes of the Arietina. *Colorado College Studies*, V: 40-48. 1895.

20. CRAGIN, F. W., Descriptions of Invertebrate fossils from the Comanche series in Texas, Kansas and Indian Territory. Fifth Annual Publ., *Colorado College Studies*, V: 49-68. 1895.

21. CRAGIN, F. W., Paleontology of the Malone Jurassic formation of Texas, with stratigraphic notes by T. W. Stanton. *U. S. Geol. Survey, Bull.* 266: 172 págs. Washington, D. C., 1905.

22. GERTH, E., Contribuciones a la estratigrafía y paleontología de los Andes Argentinos. *Act. Ac. Nac. Cienc. Rep. Argent.*, IX: 132 págs., 6 láms. Buenos Aires, 1925.

23. GILLET, S., (véase 5).

24. KARSTEN, H., Ueber die geognostischen Verhältnisse des Westlichen Columbiens der heutigen Republiken Neu-Granada und Equator, *Verh. Deutsche Naturf. Ges. in Wien. Annl. Bericht. Vers. Naturf. Ges. Wien*: 80-117, 1 mapa geol., 6 láms. Viena, 1856.

25. MULLERRIED, F. K. G., (véase 6).

26. MULLERRIED, F. K. G., (véase 7).

27. MULLERRIED, F. K. G., (véase 8).

28. D'ORBIGNY, A., Coquilles fossiles de la Nouvelle-Grenade. *Rev. Mag. Zool.*, 2ª serie, t. III: 381, lám. 10, figs. 3 y 4. París, 1851.

29. PHILIPPI, R. A., Los fósiles secundarios de Chile. 104 págs., 42 láms. Santiago de Chile, 1899.

30. SHATTUCK, G. B., (véase 10 a).

31. SOMMERMEIER, L., Die Fauna des Aptien und Albien im nordlichen Peru. *N. J. f. M., Beil. bd.* 17. Stuttgart, 1931.

32. WEAVER, CH. E., (véase 11).

PRUEBAS PARA EL CONTROL DE LA PASTEURIZACION DE LA LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS

El control de la pasteurización de la leche y los productos lácteos puede lograrse actualmente por las pruebas de la fosfatasa (13, 14, 15, 11, 8, 4, 5, 17), la resazurina (20, 22, 26, 12, 7, 19, 28, 6), y la azurufina. Tales pruebas han sido sujetas a una amplia experimentación, la que ha permitido considerarlas de gran utilidad y aceptación.

Existen varias modificaciones a las técnicas originales de estas pruebas, así, por ejemplo, la prueba de la fosfatasa en el control de la pasteurización de la leche ha sido modificada en diversos sentidos con el propósito de hacerla más práctica o más segura (23, 31, 16, 24), o para aplicarla a los quesos (18, 25), etc.

En los últimos años han aparecido numerosas publicaciones sobre la prueba de la resazurina: aplicación al estudio de la leche (22, 16, 12, 19), utilidad en el control de las cremas (7, 3), comparación con la prueba del azul de metileno (2, 28), control del color (6), diferenciación de las células y bacterias en la prueba (10), explicación química (26, 27, 9), etc.

Basada en los mismos principios que la resazurina, recientemente se ha empleado la prueba de

la azurufina por Klotz. La bibliografía de esta prueba, en contraste con la de las otras ya señaladas, es muy escasa.

Con la colaboración del Sr. S. Marrufo y la Sta. Helena Martínez se realizó el presente trabajo con el propósito de comparar esas tres pruebas y poder estimar su respectiva bondad.

MUESTRAS Y TECNICAS

Procedencia de las muestras.—Las muestras utilizadas (leche, cremas, mantequillas y quesos), procedieron de diversos mercados y plantas pasteurizadoras de la ciudad, habiéndose empleado únicamente aquéllas que comercialmente se anuncian como pasteurizadas. Se modificaron o no de acuerdo con la técnica seguida.

Técnicas.—La prueba de la fosfatasa se efectuó según el método colorimétrico de Kay y Graham modificado por Neave (1) basado en que la fosfatasa es sensible al calor, liberando fenol cuando actúa sobre los ésteres fosfóricos. El reporte se hace distinguiendo 4 categorías: leche pasteurizada, ligeramente sub-pasteurizada, sub-pasteurizada y no pasteurizada. Sin embargo, nosotros, para uniformar los reportes con los de las otras pruebas, las designamos como "buena", "mediana", "pobre" y "mala", respectivamente.

Para la prueba de la resazurina se siguió el método de una hora, basado en el hecho de que el color impartido a la leche (12) por una pequeña cantidad de colorante desaparecerá al cambiar el potencial de óxido-reducción al consumirse el oxígeno disuelto en el producto por el metabolismo bacteriano. El reactivo empleado y el comparador de colores procedieron de la casa Mojonnier Bros Co. Milk Engineers, de Chicago, Ill. La solución original de resazurina se preparó según Davis (9) y de aquí se obtuvo la solución requerida para las pruebas, de acuerdo con Nixon (19).

el queso) de solución reguladora estéril de glicina (pH 8-9) y 60 a 65 ml de agua destilada estéril. Primeramente el queso se macera, luego se añade la solución reguladora y el agua; después se sigue triturando la mezcla y finalmente se procede como si fuera crema. El pH aceptado es de 6,8-7,2.

RESULTADOS

En la Tabla I se suman los resultados obtenidos, expresados en porcentajes, respecto a la calidad de las muestras estudiadas según las prue-

TABLE I

CALIDAD DE LAS MUESTRAS SEGUN LAS PRUEBAS DE LA RESAZURINA, AZURUFINA Y FOSFATASA

Productos estudiados	Número de muestras	RESAZURINA				AZURUFINA				FOSFATASA			
		% de muestras según la calidad				% de muestras según la calidad				% de muestras según la calidad			
		Buena	Mediana	Pobre	Mala	Buena	Mediana	Pobre	Mala	Buena	Mediana	Pobre	Mala
Leches.....	150	10,0	22,6	10,0	57,3	18,0	21,3	13,3	47,3	21,3	8,6	20,6	49,3
Creimas.....	101	1,9	30,7	22,8	44,5	4,9	27,8	30,7	36,6	31,7	12,9	30,7	24,7
Mantequillas.....	104	0,0	30,7	18,3	51,9	1,9	31,7	17,3	49,0	26,0	16,3	18,3	39,4
Quesos.....	110	0,9	46,4	26,3	26,3	4,9	43,6	25,5	26,3	0,0	26,3	27,3	47,3

Por último, para la prueba de la azurufina, que es una modificación a la de la resazurina, se siguió el método de Klotz, proporcionado por la misma casa Mojonnier Bros.

Las cremas no fueron modificadas y se procedió en la misma forma que en el caso de la leche.

Las mantequillas fueron adicionadas de una pequeña cantidad de solución reguladora estéril de glicina (pH 8-9) a efecto de neutralizar su acidez y finalmente completar su volumen correspondiente. La mezcla se prepara como sigue: colocar 50 g de mantequilla en tubo de ensayo estéril; agregar la cantidad de solución reguladora previamente ensayada y completar su volumen a 25 ml con agua destilada estéril; tapar con tapón de hule (hervido 5 min); llevar a baño de agua a 40° por varios minutos, invertir varias veces y finalmente llevar al refrigerador colocando el tubo invertido. Cuando la grasa solidifique, pipetear la capa acuosa (pH 6,8-7,2) y proceder como si fuera crema.

En el caso de los quesos se prepara una mezcla como sigue: colocar 50 g de queso en mortero estéril; añadir 35 a 40 ml aproximadamente (según

bas de la resazurina, azurufina y fosfatasa. Como puede verse, la mayoría de las muestras (leches, cremas, mantequillas y quesos) correspondieron a las categorías de "pobres" y "malas", existiendo un porcentaje regular de la categoría "mediana" y sólo un pequeño porcentaje de muestras de calidad "buena".

La concordancia respecto a los resultados obtenidos con las 3 pruebas en las muestras de leches, cremas, mantequillas y quesos, aparecen en las gráficas 1, 2, 3 y 4, respectivamente. Tal relación fué más o menos aceptable excepto para la apreciación de la calidad "buena", particularmente en el caso de las cremas y las mantequillas.

Por último, en la Tabla II se expresan las cifras totales obtenidas de la comparación de la calidad registrada con las 3 diferentes pruebas estudiadas. Puede apreciarse lo que ya se indicó para el caso de las gráficas.

DISCUSION

Debido a que la inactivación de la fosfatasa ocurre a las temperaturas que generalmente se em-

plean en la pasteurización, sirve como índice para averiguar la propiedad con que fué realizado tal proceso en la leche (24, 14) así como, previa modificación, para determinar la calidad de las mante-

una explicación clara del cambio de la reacción de fosfatasa negativa a positiva, observada en la crema.

Es importante pues, considerar en la interpre-

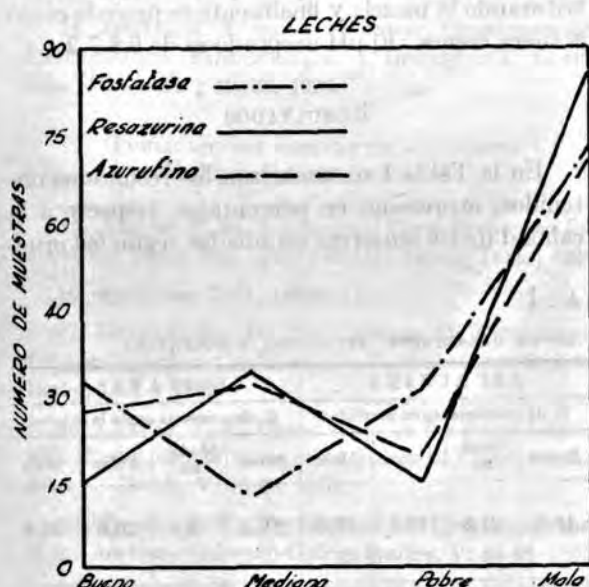


Fig. 1

quillas (14, 15) o de los quesos (18, 25) que han sido elaborados con leches o cremas de correcta o incorrecta pasteurización. Sin embargo, tal prueba no permite determinar la calidad bacteriológica cuando los productos estudiados están expuestos a contaminaciones posteriores a la pasteurización. Por otra parte, existen microorganismos

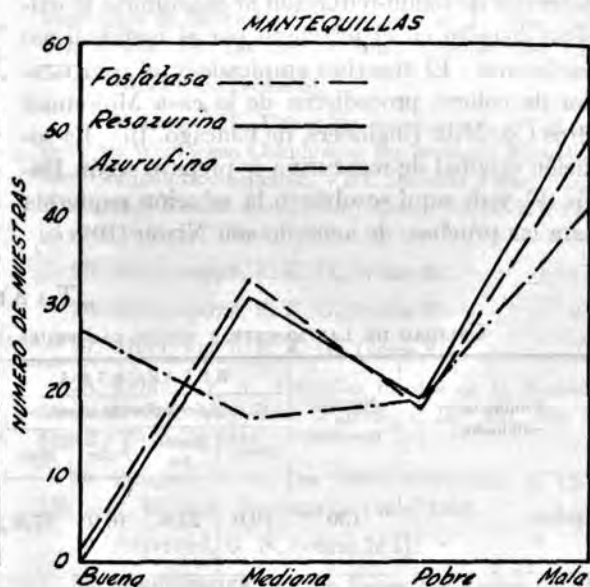


Fig. 3

tación de la prueba positiva, que puede ser causada por crecimiento bacteriano en el refrigerador aun en cremas convenientemente pasteurizadas. Esto pudo observarse en nuestro caso en muchas de las cremas que habiendo estado en el refrigerador durante 2 semanas correspondieron a calidad "mala" tanto con la prueba de la fosfatasa como

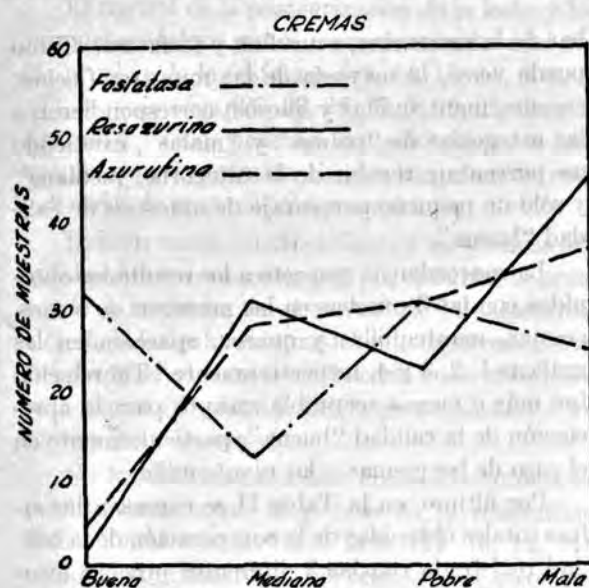


Fig. 2

productores de fosfatasa (3). La producción de fosfatasa en el refrigerador, de cremas correctamente pasteurizadas, y el aislamiento en tales cremas de *B. cereus* y *B. mesentericus* viene a dar

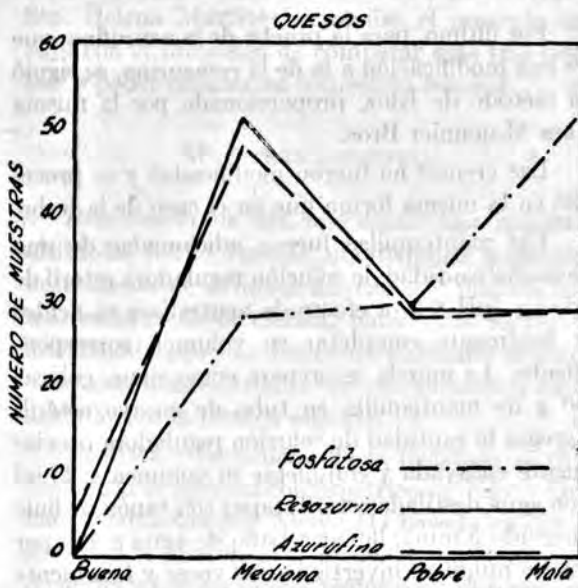


Fig. 4

con las correspondientes a la resazurina y azurufina.

De los resultados obtenidos puede deducirse que la prueba de la fosfatasa dió una sensibilidad

TABLA II

CIFRAS COMPARATIVAS RESPECTO A LA CALIDAD DE LAS MUESTRAS

PRODUCTOS ANALIZADOS	CALIDAD SEGUN LAS PRUEBAS											
	Buena			Mediana			Pobre			Mala		
	Resazu- rina	Azuru- fina	Fosfa- tasa	Resazu- rina	Azuru- fina	Fosfa- tasa	Resazu- rina	Azuru- fina	Fosfa- tasa	Resazu- rina	Azuru- fina	Fosfa- tasa
Leches.....	15	27	32	34	32	13	15	20	31	86	71	74
Cremas.....	2	5	32	31	28	13	23	31	31	45	37	25
Mantequillas.....	0	2	27	31	33	17	19	18	19	54	51	41
Quesos.....	1	5	0	51	48	28	29	28	30	29	29	52

mayor en la mayoría de los casos. Sin embargo, habiendo aparecido una relación más o menos estrecha entre los valores obtenidos con las 3 pruebas estudiadas, puede admitirse que la resazurina es la prueba más recomendable por la facilidad en la preparación de los reactivos necesarios y por la corta duración (1 hora) de la prueba. La azurufina demostró ser ligeramente menos sensible que la resazurina en las condiciones estudiadas.

En las cremas y mantequillas la mayor sensibilidad correspondió aparentemente a las pruebas de la resazurina y la azurufina, en tanto que la fosfatasa resultó de mayor sensibilidad para las leches y los quesos.

RESUMEN

Se estudiaron 150 muestras de leche, 101 de cremas, 104 de mantequillas y 110 de quesos respecto a su calidad según la apreciación del grado de pasteurización mediante las pruebas de la resazurina, azurufina y fosfatasa. La mayoría de las muestras correspondieron a las categorías de "pobres" y "malas", habiéndose encontrado un porcentaje bajo de "medianas" y reducidísimo de "buenas".

Aparentemente existió una correspondencia más o menos estrecha entre los valores obtenidos con las 3 pruebas estudiadas, siendo la prueba de la fosfatasa la más sensible en la mayoría de los casos.

Se recomiendan como métodos más prácticos los de la resazurina y azurufina por mostrar una sensibilidad comparable a la de la fosfatasa, con la ventaja de que requieren menos tiempo para prac-

ticarse y que los reactivos se preparan con mucha mayor facilidad.

A. SANCHEZ-MARROQUIN

Laboratorio de Microbiología Experimental
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I. P. N.
México, D. F.

BIBLIOGRAFIA

1. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASS, Standard Methods for the Examination of Dairy Products. Nueva York. 8^a ed. pp. 266-269, 1941.
2. ANDERSON, E. B. y G. S. WILSON, The Resazurin an Methylene Blue as a Measure of the Keeping Quality of Milk. *J. Dairy Res.*, XIV (1): 21-27, 1945.
3. BARBER, D. y W. FRAILIER, Development of positive phosphatase test in cream. *J. Dairy Sci.*, XXVI: 343-352, 1943.
4. BURGWARD, L. H., The Phosphatase Test. A review of the literature on its application for detecting irregularities in the pasteurization of milk dairy products. *J. Dairy Sci.*, XXII: 854, 1939.
5. BURGWARD, L. H. y E. M. GIBERSON, An Evaluation of the Various Procedures for Making Phosphatase Test. *J. Milk Technol.*, I (7): 11-24, 1938.
6. BARKWORTH, H. y G. E. JONES, Statistical Control of Color Reading in the Resazurin Test. *Proc. Soc. Agr. Bact. (Gr. Brit.)*, XV: 44-47, 1944.
7. CHILSON, W. H. y M. A. COLLINS, Application of the Resazurin Test in Determining the Quality of Pasteurized Cream. *J. Milk Technol.*, III: 334-340, 1940.
8. DOAN, W. y D. PERRY, Development of positive phosphatase test. *J. Dairy Sci.*, XXVI: 343-352, 1943.
9. DAVIS, J. G., Recent development of resazurin test. *J. Dairy Sci.*, XVII (11): 324-244, 1942.
10. DAVIS, J. G. y V. E. JONES, The Differentiation of Cells From Bacteria in the Resazurin Test. *Proc. Soc. Agr. Bact.*, XV: 40-43, 1944.

11. GILCREAS, F. W. y W. S. DAVIS, The practical value of the Phosphatase Test in determining the efficiency of pasteurization. Proc. 30th Annual Convention of the Inter. Assoc. of Milk Dealers. Lab. Sect., 34-56.
12. JONES, C. K. y R. K. A. JOWSON, Modified Resazurin Test for the more Accurate Estimation of Milk Quality. *J. Milk Tech.*, III: 320-332, 1940.
13. KAY, H. D. y W. R. GREHAM, Phosphorus Compounds of Milk. *J. Dairy Res.*, V: 63-74, 1933.
14. KAY, H. D. y W. R. GRAHAM, Phosphatase Test for Pasteurized Milk. *J. Dairy Res.*, VI: 191-203, 1935.
15. KAY, H. D. y F. K. NEAVE, Technique of the Phosphatase Test. *Dairy Industries*, II: 5-7, 1937.
16. KAY, H. D., A. R. SCHAFFENBURG y F. K. NEAVE, Phosphatase Test for Control Efficiency of Pasteurization. *Imper. Bureau Dairy Sci. Shinfield Reading, England Tech. Communication No. 1*, 54-60, 1939.
17. LOPES, C. F. y F. F. SOARES, Controle da eficacia da pasteurizado leite pela prova de fosfatasa. *Bol. Indust. Animal Brasil.*, VII (1): 47-60, 1944.
18. LAMPERT, L. M., The Phosphatase Test and its Application to Cheese. *J. Dairy Sci.*, XXVIII (10): 751-757, 1945.
19. NIXON, M. C. y A. B. LAMB, Resazurin Triple reading test for grading the quality of raw milk. *Canadian J. Comp. Med.*, IX (1): 18-23, 1945.
20. PESCH, K. L. y H. SIMMERT, Eine neue Resazurin Reduktionsprobe für Milchuntersuchung. *Süddeut. Milk-Zeit.*, Sept. 20, 1928.
21. ROGER, D. M., Practical Experience with the Sharer Rapid Field Test for Pasteurization. *Amer. J. Publ. Health*, XXVIII: 1325-1327, 1938.
22. RAMSDELL, G. A., W. T. JOHNSON y R. R. EVANS, Investigation of Resazurin as a Indicator of Sanitary Condition of Milk. *J. Dairy Sci.*, XVIII: 705-717, 1935.
23. SHARER, H., A Rapid Phosphatase Test for Control of Dairy Pasteurization. *J. Dairy Sci.*, XXXIV: 2122, 1938.
24. SHARER, H., Rapid Phosphatase Test. *Amer. J. Publ. Health*, XXXIII: 39-80, 1943.
25. SHARER, H., Application of the Phosphatase Test to Cheese. *Amer. J. Publ. Health*, XXXIV (4): 358-360, 1945.
26. THORTON, H. R., F. MCCLURE y R. B. SANDIN, The Reduction of Resazurin in Milk and Aqueous Solutions. *Canad. J. Research*, XIX (B): 39-48, 1941.
27. THORTON, H. R., Reduction of Resazurin in Aqueous Solutions. *Canad. J. Research*, XIX (2): 318-328, 1946.
28. THOMAS, S. B. y M. DAVIS, The Resazurin Test. *Welch. J. Agric.*, XVI: 231-247, 1940.

AISLAMIENTO DE BACTERIAS COLIFORMES A PARTIR DE CREMAS Y MANTEQUILLAS PASTEURIZADAS

La frecuencia con que han sido aisladas bacterias del grupo coliforme partiendo de cremas y mantequillas comerciales que se expenden en el D. F. como pasteurizadas y la interpretación que ocasionalmente se da a este hecho en el sentido de que la presencia de estos microorganismos es un índice de contaminación fecal y de que el producto no se ha pasteurizado correctamente, nos ha inducido a la realización del presente trabajo, cuyo propósito fué el de investigar, si es posible considerar la presencia de coliformes como índice de que los productos lácteos no han sido correctamente pasteurizados, o si los microorganismos mencionados sobreviven a la temperatura del proceso de la pasteurización.

Los trabajos publicados por Crosley (1946) señalan la frecuencia con que es posible aislar las bacterias coliformes tanto de la leche cruda como de sus productos y de la atmósfera de los lugares en que se elabora, mencionando el haber aislado 2 508 cepas en 24 952 muestras y haciendo observaciones referentes a la resistencia que presentaban al calor algunas de las cepas aisladas, confirmando los hallazgos de Shere (1943), quien había señalado anteriormente que la *Escherichia coli* se encuentra normalmente en la leche cruda y que a

menudo es posible encontrar cepas que resisten el calentamiento a 62,5° durante 30 min.

Los interesantes trabajos de Long, Henrich y Hammer (1944), los de Whitehead (1945) y los de Bryan, Bryan y Mason (1946), señalan con toda claridad la existencia de bacterias coliformes resistentes a la temperatura de pasteurización y aun ligeramente superiores y que han sido aisladas de leches, cremas o mantequillas sujetas al proceso de pasteurización.

MATERIAL Y TECNICAS

Se utilizaron para el presente trabajo 106 muestras de crema y 61 de mantequilla, procedentes de diversos lugares de la República. Las primeras representaban una mezcla de la crema procedente de diversos productores y durante el proceso de pasteurización a que fueron sujetas antes de su transformación a mantequilla se controló exactamente la temperatura, que fué de 62,5° durante 35 min. Las muestras de mantequilla constituían el producto de lotes de crema tratados en forma similar.

Las muestras, recogidas con las precauciones necesarias en frascos estériles, fueron llevadas al laboratorio en donde se procedía a tomar una parte de las mismas, la que fué homogeneizada con sol. salina y luego centrifugada a 3 000 r. p. min durante 10 min y del sedimento obtenido se hicieron las siembras en los medios adecuados hasta obtener cepas puras de gérmenes del grupo coliforme.

Las cepas obtenidas fueron probadas en su resistencia a la temperatura de 63° durante 35 min en baño de agua, estando suspendidas en crema esterilizada previamente en el autoclave, así como suspendidas en solución salina esté-

ril. La resistencia de los gérmenes a la temperatura mencionada se determinó mediante siembras en caldo lactosado e identificación posterior. Las cepas aisladas de las suspensiones en crema y sol. salina que fueron calentadas a la temperatura señalada, se sujetaron a nueva prueba de termoresistencia suspendiéndolas en sol. salina estéril y calentando en baño de agua a 67° durante 35 min. La sobrevivencia a este período de calentamiento fué determinada como en el caso anterior.

En las cepas aisladas después del calentamiento a 67° una vez comprobada su pureza, se determinaron para su clasificación los caracteres IMViC, siguiendo para la interpretación de éstos lo señalado por Levine (1916) y Koser (1924).

RESULTADOS

Del total de 167 muestras de crema y mantequillas estudiadas, fueron aisladas 36 cepas de bacterias con características morfológicas y bioquímicas correspondientes al grupo coliforme. Estas 36 muestras resistieron el calentamiento a 63° durante 35 min. estando suspendidas tanto en crema como en sol. salina y el calentamiento a 67° durante 35 min. estando suspendidas en sol. salina al 8,5 : 1 000.

De las 36 cepas aisladas, 20 lo fueron de las muestras de crema y 16 de las muestras de mantequilla.

Al clasificarse las cepas mencionadas de acuerdo con sus caracteres IMViC, 34 correspondieron a *Escherichia coli* y 2 a *Intermediarios*, de estas últimas, una procedente de crema y la otra de mantequilla.

En el 18% de las muestras de crema y en el 26% de las muestras de mantequilla se aislaron microorganismos del grupo coliforme.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos, existe la posibilidad de asegurar que la presencia de microorganismos coliformes en la crema o en la mantequilla no debe interpretarse como una mala pasteurización, ya que se demuestra la existencia de gérmenes de este grupo que resisten aún temperaturas de 67° durante 35 minutos.

PREPARACION, PURIFICACION, TITULACION Y ESTUDIO ELECTROFORETICO DEL SUERO CITOTOXICO ANTIRRETICULAR

Los importantes estudios realizados acerca del uso del suero citotóxico antirreticular, tanto para tratamiento humano como su experimentación en animales, de los cuales encontramos una síntesis bibliográfica en los trabajos de Straus (1946) y en

Las cepas aisladas parecen no corresponder con las del tipo de microorganismos citados por Chalmers (1944), ya que en este caso aun después de la cuarta resiembra resistieron temperaturas mayores a la del proceso de pasteurización mientras que los microorganismos citados por Chalmers sólo eran resistentes a la primera pasteurización sucumbiendo después de su aislamiento y repasteurización.

En tanto que Long, Henrich y Hammer sólo aislaron gérmenes coliformes termoresistentes clasificados como *E. coli*, de las 36 cepas aisladas en este trabajo, 34 correspondieron por sus caracteres IMViC a *E. coli* y 2 a *Intermediarios*.

OSCAR VALDES ORNELAS
FRANCISCO C. MARTINEZ

Laboratorio de Bacteriología,
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I. P. N.
México, D. F.

BIBLIOGRAFIA

- BRYAN, C. S., H. S. BRYAN y K. MASON, Heat resistant bacteria from uncleaned milking machine invading the under of the cow. *Milk Plant Monthly*, XXXV (8): 30-32, 1946.
- CROSLY, E. L., The coliform flora of milk and dairy products. *J. Dairy Res.*, XIV (3): 233-282, 1946.
- CHALMERS, C. H., Bacteria in relation to the milk supply, pág. 143-144. Edward Arnold & Co. Edimburgo, Londres, 1944.
- KOSER, S. A., Correlation of citrate utilization by members of the colon-aerogenes group with other differential characteristics and with habitat. *J. Bact.*, IX: 59-77, 1924.
- LEVINE, M., The correlation of Voges Proskauer and Metil-red reactions in the colon-aerogenes group of bacteria. *J. Inf. Dis.*, XVIII: 358-367, 1916.
- LONG, H. F., T. I. HENRICH y B. W. HAMMER, Heat resistant coliform organisms with particular reference to butter. *J. Milk Technol.*, VII (1): 20, 1944.
- SHERE, L., Significance and control of *B. coli* in Dairy Products. *Milk Dealer*, XXXII (5): 33-34, 1943.
- WHITEHEAD, H. R., Thermophilic and thermotolerant bacteria in pasteurized milk. *Milk Dealer*, XXXIV (8): 114-116, 1945.

los de Valdés (1947), así como las notas publicadas por Frieder, Pomerat y Anigstein (1945), en las cuales señalan que la actividad del suero mencionado radica en una fracción globulínica, ha dado origen a la realización de este trabajo que tuvo como objeto principal determinar si es posible la purificación y concentración del suero sin menoscabo de su título, considerando que al obtenerse el principio activo en estado de relativa pureza

bajo la forma de globulinas, la conservación y estandarización de la potencia del producto se verían facilitados.

De acuerdo con los investigadores rusos, para la utilización del suero en el tratamiento de enfermos humanos se requiere un título mínimo del suero de 1:100 en la reacción de fijación del complemento, pudiendo utilizarse todos aquellos que den un título mayor, sin especificar hasta qué grado son aceptables los altos títulos, circunstancias que clínicamente constituyen un problema en lo que respecta a la observación de los resultados y a la dosificación del suero en el tratamiento, ya que es de esperarse que se obtengan resultados diferentes al variar el título de aquél. Por otra parte la conservación del suero durante un tiempo largo ha sido difícil de realizar, concediéndose en términos generales seis meses de duración a la actividad de este producto. Como un aporte modesto a la resolución de estos problemas se ha realizado el presente trabajo en los Laboratorios de Bacteriología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, contando con la ayuda prestada por los Laboratorios Dr. Zapata, S. A., en donde se efectuaron la concentración del suero y los análisis electroforéticos.

MATERIAL Y METODOS

Preparación del suero.—El antígeno utilizado para la preparación del S. C. A. fué obtenido de la médula ósea y del bazo de cadáveres de individuos jóvenes que no tenían más de 12 h de haber muerto en un accidente, teniéndose precaución especial de que no hubieran padecido enfermedades infecciosas, tumorales o crónicas, verificando ésto por medio de la necropsia.

Las costillas, porciones del esternón, así como el bazo, fueron recogidos en frascos estériles y transportados en refrigeración al laboratorio, en donde se procedió inmediatamente a la preparación del antígeno según técnica descrita por Marchuk (1943), con una variante del método original, ya que los tejidos fueron triturados por medio de una licuadora eléctrica cuyas cuchillas giraban aproximadamente a 10 000 r. p. min. Esta trituración se llevó a cabo durante un período de 10 min y el producto obtenido fué centrifugado inmediatamente sin mantenerlo a temperatura ambiente durante 30 min.

El antígeno se inyectó en dos cabras jóvenes antes de transcurridas tres horas de la recolección del material de los cadáveres, en dosis progresivas con intervalos de tres a cuatro días entre cada inyección, empezando con una dosis de 3 cm³ y aumentando ésta gradualmente hasta inyectarse 30 cm³ por vía endovenosa en la octava. A partir de la tercera inyección las dosis aplicadas por vía endovenosa fueron precedidas, con una anticipación de 24 h, por una inyección de igual volumen de antígeno por vía intraperitoneal.

Seis días después de la última dosis de antígeno los animales fueron sangrados, obteniéndose 1 000 cm³ de sangre de uno de ellos y 800 cm³ del otro; la sangre se recolectó en recipientes estériles que contenían solución de citrato de sodio para evitar la coagulación, excepto una muestra que fué tomada en matraces pequeños sin anticoagulante y de la cual se separó el suero después de la coagulación.

Purificación del suero.—El suero crudo obtenido en las condiciones señaladas, o en condiciones similares, es el que se ha venido empleando normalmente previa dilución para llegar al título deseado. Los inconvenientes del uso de este suero crudo son principalmente dos; en primer lugar, los individuos inyectados se sensibilizarán aun cuando se usen cantidades relativamente pequeñas en cada dosis, pero dado que éstas son varias, en las últimas pueden presentarse fenómenos séricos; en segundo lugar, la interacción de las distintas proteínas del suero en estas condiciones de dilución produce precipitaciones que son muy visibles al cabo de cuatro o cinco meses de efectuada dicha dilución aun cuando se mantenga refrigerado, y que comienzan a producirse desde el primer momento, lo cual origina una desaparición progresiva de las moléculas específicas de γ -globulinas, con la correspondiente disminución del título del suero lo que equivale a una pérdida de potencia.

Estas fueron las principales razones que nos llevaron a efectuar la purificación del suero, basada esencialmente en el método desarrollado por Cohn y sus colaboradores y aplicado por Bolívar (1947) a la purificación de la antitoxina diftérica en los plasmas de caballo.

La sangre citratada, recogida según la técnica descrita, se centrifuga en una centrifuga Sharples entre 20 000 y 30 000 r. p. min con un cilindro especial separador de glóbulos rojos, obteniéndose de un 60 a un 65% de plasma. Esta separación se efectúa a temperatura ambiente e inmediatamente después de recogida la sangre. El plasma obtenido en estas condiciones se enfría lo más rápidamente posible agitando continuamente y evitando la formación de hielo y de espuma, hasta llegar a 0°, temperatura a la cual se comienza a agregar en forma de chorros capilares, sin dejar de agitar, una mezcla etanol-agua al 53,3% hasta llegar a una concentración alcohólica del 8% y ajustándose el pH a $7,2 \pm 0,2$ con regulador acético-acetato de sodio. Durante esta adición se va bajando la temperatura paulatinamente hasta llegar a -2,5° al terminar la adición del precipitante, continuándose la agitación durante 3 h después. Estas condiciones se logran trabajando en una cámara frigorífica a 0° y haciendo uso de un serpentín refrigerante termostatzado que se introduce en el plasma.

La fracción precipitada está constituida en su mayor parte por el fibrinógeno que se encuentra muy ligeramente coloreado debido a una pequeña cantidad de hemoglobina liberada por la ruptura de algunos glóbulos rojos, durante la separación del plasma. Este precipitado se separa del líquido sobrenadante por centrifugación en una Sharples entre 30 000 y 35 000 r. p. min a -2,5°.

Al líquido transparente obtenido se le continúa agregando de la misma forma mezcla alcohol-agua hasta llegar a una concentración alcohólica de 18%, mientras se baja la temperatura hasta -5° con agitación continua y manteniendo invariables el pH y la fuerza iónica.

Este segundo paso se efectúa en una cámara frigorífica a -5° y haciendo uso de un serpentín refrigerante termostatzado. El precipitado se separa como en el caso anterior pero a -5° para lo cual se emplea un serpentín refrigerante que posee la Sharples que absorbe el calor producido por la fricción del rotor con el aire.

El precipitado obtenido se suspende en una solución reguladora con un pH de $7,2 \pm 0,2$ e isotónica, que contiene fosfato disódico, hidróxido de sodio y cloruro de sodio, por medio de la licuadora antes descrita y habiendo enfriado el regulador previamente a 0°. Se adiciona un 5% de tierra de infusorios y se pasa a través de un filtro Seitz estéril con discos clarificadores y esterilizadores, obteniéndose una solución casi incolora y transparente que se lleva al volumen final con más solución reguladora.

Si se desea conservar por períodos largos el S. C. A. obtenido se puede suspender el precipitado en 1,5 veces su peso en agua destilada y se liofiliza, obteniéndose un polvo finísimo, muy fácilmente soluble en solución reguladora, el cual se mantiene en congelación entre -25 y -30° .

Titulación del suero.—La titulación del suero por medio de la reacción de fijación del complemento, tanto en la muestra obtenida como en el suero purificado, se realizó según la siguiente técnica:

I. Titulación del complemento: El complemento empleado fué obtenido del suero fresco de varios cuyes y fué titulado contra 2 unidades de hemolisina, en presencia de $0,5\text{ cm}^3$ de antígeno diluido al 1:40 y con $0,5\text{ cm}^3$ de suspensión al 2% de glóbulos rojos de carnero. La mezcla de estos elementos fué incubada durante 75 min a $37,5^{\circ}$ utilizándose para la titulación del suero una unidad completa de las obtenidas en esta titulación.

II. Suero empleado: El suero fué calentado para su inactivación a una temperatura de 56° durante 30 min preparándose diluciones geométricas que variaron de 1:10 a 1:10 240 y disponiendo series de tubos con $0,5\text{ cm}^3$ de estas diluciones. A cada uno de estos tubos se le agregó una unidad completa de complemento y $0,5\text{ cm}^3$ del antígeno diluido al 1:40, verificándose la fijación durante 18 h a una temperatura de 4° , al cabo de las cuales se agregó el sistema hemolítico integrado por $0,5\text{ cm}^3$ de suspensión al 2% de glóbulos rojos de carnero y 2 unidades de hemolisina contenidas en un volumen de $0,5\text{ cm}^3$, haciéndose la lectura después de 30 min de incubación a 37° .

Simultáneamente con esta prueba se llevaron a cabo controles del complemento del antígeno del sistema hemolítico y del poder anticomplementario del suero, así como otro control constituido por suero normal de caprino.

El título del suero fué determinado con la mínima dilución de éste, que daba la fijación absoluta del complemento, considerando como negativos aquellos tubos en los cuales había hemólisis parcial o total.

Mediante el método descrito se hicieron titulaciones de las dos muestras obtenidas por coagulación y posteriormente del suero purificado por aislamiento de la fracción globulínica específica y restauración posterior del volumen original. Este último suero purificado se conservó en refrigeración a 0° durante 15 días antes de su titulación, de tal forma, que cuando se efectuó ésta se llevó a cabo simultáneamente y por segunda vez la de los sueros crudos ya titulados y que también se conservaron a 0° .

III. Resultados: El título del suero de las cabras obtenido por coagulación fué de 1:640 en la primera titulación, título que volvió a encontrarse en el suero purificado, 15 días después, mientras que en la segunda titulación de los sueros crudos efectuada al mismo tiempo que la del suero purificado el título bajó a 1:320.

Análisis electroforético.—El control de la inmunización de los animales así como del proceso de purificación se efectuó mediante análisis electroforéticos empleando una modificación del método *schlieren* en un aparato Klett.

Los análisis se llevaron a cabo haciendo uso de una solución reguladora de ácido dietil-barbitúrico, hidróxido de sodio y citrato de sodio, con un pH de 8,5 y una fuerza iónica de 0,1. Todos los análisis se efectuaron con una corriente de 20 ma y una duración de 4 200 seg.

En la figura 1 vemos el diagrama *schlieren* de la mezcla de los plasmas totales de las dos cabras sangradas a los seis días de terminada la inmunización. Es muy notorio

el aumento sufrido por la fracción γ -globulínica así como también por parte de la β -globulínica correspondiente a las isoaglutininas. Esto nos indica que la respuesta al antígeno

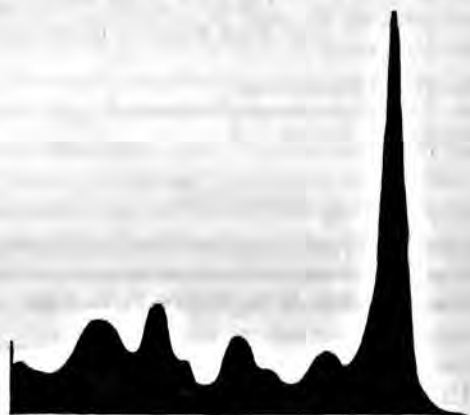


Fig. 1.—Diagrama *schlieren* del plasma total, seis días después de terminada la inmunización.

inyectado es totalmente normal y que los anticuerpos específicos antirreticulares se encuentran, como cualquier otro anticuerpo, distribuidos entre las γ y las β -globulinas.



Fig. 2.—Diagrama *schlieren* del suero citotóxico antirreticular.

A continuación se procedió al estudio del método de fraccionamiento que aislara más fácil y perfectamente los anticuerpos producidos, llegándose a establecer las condiciones señaladas, las cuales nos suministraron un producto final cuyo análisis electroforético (fig. 2) nos revela contener un alto porcentaje de γ -globulinas y una cantidad relativamente menor de β -globulinas.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos tanto en las titulaciones como en los análisis electroforéticos efectuados vienen a confirmar lo encontrado por Frieden, Pomerat y Anigstein (1945) respecto a que la actividad del S. C. A. reside en la fracción globulínica y específicamente en las γ -globulinas en su mayor parte.

La purificación del suero nos da como resultado un producto que además de las ventajas señaladas en el capítulo de purificación, tiene un mayor valor clínico, ya que su actividad permanece por períodos mucho más largos inalterada al estado de solución y por tiempo casi indefinido si se liofiliza y se conserva a temperaturas muy bajas. Además su estandarización y control se facilitan en gran manera pudiéndose lograr siempre un título constante ya que la dilución del precipitado final

obtenido se hará de acuerdo con el título que se desee.

OSCAR VALDES ORNELAS
JOSE IGNACIO BOLIVAR G.

Laboratorios de Bacteriología,
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I. P. N.
Laboratorios Dr. Zapata, S. A.
México, D. F.

BIBLIOGRAFIA

BOLIVAR, J. I., Aislamiento de las fracciones globulínicas del plasma de caballos inmunizados contra la difteria humana. Tesis. E. N. C. Q. México, D. F., 1947.

FRIEDEN, H. E., C. M. POMERAT y L. ANIGSTEIN, Identification of the Inhibitory Factor of the Reticuloendothelial Immune Serum (REIS) in a Globulin Fraction. *Science*, CII: 354, 1945.

MARCHUK, P. D., A Method of Preparing and Preserving Antireticular Cytotoxic Serum. *Am. Rev. Sov. Med.*, I: 113-123, 1943.

STRAUS, R., et al., Studies on Antireticular Cytotoxic Serum. II. A Study of its Serological Properties. *J. Immunol.*, LIV: 155-162, 1946.

VALDES O., O. y K. GRABERT, Estudio de la acción del suero citotóxico antirreticular en el cuy. *An. Soc. Mex. Hist. Nat.*, VIII (1-4): 81-94, 1947.

ESTUDIO DE LA ACCION DE LA PENICILINA SOBRE EL *MALLEOMYCES MALLEI* Y OTROS GERMENES

I. INTRODUCCION

Desde 1929 Fleming (8, 10), señaló que el filtrado de medio líquido donde crecía el *Penicilium notatum*, inhibía el crecimiento de *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Neisseria* y *Cr. diphtheriae*, pero prácticamente no lo hacía con *E. coli*, *H. influenzae*, *S. typhi*, *Ps. aeruginosa*, *Proteus* y *V. cholera*. Abraham (1) y Chain (6), comprobaron y ampliaron las experiencias de Fleming, usando un producto purificado y señalaron que la penicilina es efectiva contra organismos Gram positivos aerobios o anaerobios y tenía poco efecto contra las bacterias Gram negativas habiendo amplias variaciones en ambos grupos. El efecto antibiótico antes mencionado ha sido comprobado repetidas veces por múltiples investigadores, citando entre ellos a Hobby (20), Florey (11) y Garrod (14).

El mecanismo exacto por medio del cual la penicilina inhibe el crecimiento de algunas bacterias, queda todavía por investigar, existiendo desde luego diversas teorías al respecto. La teoría bacteriostática es defendida en los trabajos de Fleming (9, 10), Chain (4), Smith (28), Heilman y Herrel (16), Findlay et al. (7), Hobby et al. (22) y otros. La bactericida en los de Fleming (10), Hobby et al. (21), Helmholz y Sung (18) y Chain y Durthie (5), en tanto que la bacteriolítica es sustentada por Hobby et al. (23).

El presente trabajo ha sido orientado principalmente hacia el estudio de la acción de la penicilina sobre *Malleomyces mallei*, tanto "in vitro" como "in vivo", teniendo en consideración que no obstante las rígidas medidas sanitarias empleadas, la incidencia del muermo en los solípedos es todavía de importancia. Por otra parte la falta de tratamiento efectivo para esta enfermedad, constitu-

ye otro de los motivos por los que se consideró conveniente realizar estudios tendientes a investigar la actividad de la penicilina en donde han fallado, según Hutry et al. (23 a), la vacunación y según Kolmer y Tuft (24) el tratamiento con las sulfas.

De los primeros trabajos realizados sobre la acción antibacteriana de la penicilina, se sabe que es capaz de inhibir "in vitro", el crecimiento de *B. anthracis*, pero en cambio de su acción "in vivo" se tienen pocos datos: Murphy et al. (27) ensayaron este producto en casos de ántrax cutáneo no bacterémico del hombre y Heilman (17) en infecciones experimentales en ratón. En atención a lo expuesto anteriormente y a la importancia que tienen las infecciones antrácicas, tanto desde el punto de vista de Patología Humana como de la Veterinaria, en el presente trabajo se hace un estudio de la acción de la penicilina en la infección antrácica experimental en cuyes.

Por considerar a *Staphylococcus* como uno de los gérmenes más sensibles a la acción de la penicilina, se incluyeron como control de bacterias susceptibles, en tanto que *Pseudomonas aeruginosa* se incluyó como control negativo durante el presente trabajo, en vista de lo demostrado en varias publicaciones, entre ellas la del Medical Research Council (25), Herrel (19) y Merck (26), en las cuales se señala que la penicilina no ejerce ninguna acción antibacteriana sobre este germen.

Este trabajo fué realizado en el Laboratorio de Bacteriología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional.

II. PROCEDIMIENTO

Para el presente trabajo se emplearon cepas de *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus anthracis*, y *Malleomyces mallei*, procedentes de la colección del Laboratorio de Bacteriología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, comprobándose previamente sus características morfológicas, bioquímicas y de cultivo, utilizando

las técnicas del "Manual of Methods for Pure Culture Study of Bacteria" (3), y encontrándose que corresponden a la descripción que Bergey (2. a) da de las mismas.

Para el estudio "in vitro" de la acción de la penicilina sobre cada una de las especies de gérmenes mencionados, se siguió el método de las diluciones en serie propuesto por Hoogerheide y descrito por Foster y Woodruff (13), con el cual, según estos autores, puede ser obtenida una exactitud de más o menos 15%. El inóculo de *Staphylococcus aureus* y *Ps. aeruginosa*, fué de 0,2 ml de un cultivo en caldo de 12 h, diluido hasta obtener una concentración aproximada de 600 000 000 de gérmenes por ml y el inóculo de *B. anthracis* y *M. mallei*, fué de 0,1 ml de un cultivo en caldo de 12 h de igual concentración bacteriana de la ya citada.

Además del método anterior se siguió otro método de dilución en serie que difiere en las cantidades de penicilina empleadas, así como en el medio de cultivo, utilizándose en éste el medio siguiente: Infusión de carne 1 000 ml, peptona 10 g, cloruro de sodio 5 g, triptosa 10 g, pH 7,6, se preparó para cada cepa en estudio, una serie doble de once tubos conteniendo cada uno 5 ml del medio líquido, los que fueron inoculados con 0,5 ml de un cultivo de 24 h en caldo y con una concentración de gérmenes comparable en turbidez a la del tubo Núm. 2 del nefelómetro de Mc Farland. Inmediatamente después se añadió al primer tubo de ambas series 1 ml de solución de penicilina, conteniendo 1 000 u. O y a los siguientes en orden decreciente también 1 ml con cantidades de 500, 250, 125, 50, 25, 12,5, 5, 1, 0,1 y 0,01 u. O por ml. Estas series junto con los controles de esterilidad del medio y los controles del crecimiento se incubaron a 37°, durante 20 1/2 h, se verificó una lectura previa a las 16 h de incubación, determinándose la cantidad de penicilina, capaz de inhibir totalmente el crecimiento en cada caso.

Los resultados obtenidos se expresan en la Tabla I.

Como una comprobación de los métodos anteriores se hicieron determinaciones de la actividad de la penicilina, por el método descrito por Abraham *et al.* (1), así como con una variación del mismo, consistente en modificar el medio, empleando uno similar al descrito anteriormente, pero adicionado de 2,2 g de gelosa y en lugar de infusión de carne, de corazón de ternera. Fué necesario, asimismo, variar las cantidades de penicilina adicionadas a los cilindros. Los resultados se encuentran expresados en la Tabla II.

Para el estudio de la acción "in vivo", de la penicilina sobre los gérmenes, se utilizaron como animales de experimentación, cuyes con un peso aproximado de 250 g formando lotes de 4 para cada germen, excepto para *M. mallei*, para el cual se utilizaron 5 cuyes. De los lotes de 4 animales inoculados con los gérmenes respectivos, 3 cuyes de cada lote fueron inyectados con 1 000 u. O, de penicilina en 1 ml de solución salina estéril, cada 12 h, durante 5 días por vía subcutánea, y en el lote de 5 animales inoculados con *M. mallei*, 4 fueron tratados de igual manera. El cuy restante sirvió como control de infección.

Teniendo en cuenta el efecto tóxico de algunos lotes de penicilina sobre el cuy que ha señalado Hamre *et al.* (15), se dispuso una serie de tres animales inoculados por la misma vía y tratados con las mismas cantidades de penicilina, con el objeto de observar si esta sustancia era capaz, por sí sola de tener alguna influencia sobre la mortalidad.

III. RESULTADOS

Los resultados que se obtuvieron en la experimentación "in vitro", se encuentran contenidos

en las Tablas comparativas I y II, en donde se señalan las cantidades mínimas de penicilina que fueron necesarias en cada uno de los métodos para inhibir el crecimiento, o bien, en los métodos de las copas, el diámetro en mm de la zona de inhibición observada, suprimiéndose la expresión de resultados negativos o no interesantes.

Los resultados de la experimentación "in vivo", fueron estudiados mediante el sacrificio de los animales a los 10 días después de haberse hecho la inoculación con gérmenes vivos, procediéndose a efectuar la necropsia de ellos y haciendo cultivos de los órganos o tejidos que se encontraron afectados. Aun en los casos en que no se observaron lesiones aparentes, se efectuaron estos mismos cultivos, tanto en medios sólidos, como líquidos.

En los cuyes inoculados con *Pseudomonas aeruginosa* así como en los inoculados con *M. mallei*, no fué posible encontrar ningún efecto apreciable de la penicilina en el desarrollo de la infección causada a los cuyes, después de la infección experimental.

De los 3 cuyes inoculados con *B. anthracis* y tratados con penicilina, 2 de ellos murieron antes de recibir un total de 5 000 u. O, encontrándose en la necropsia, en las bacterioscopias y en los cultivos, la comprobación de haber muerto a causa de la infección antrácica. El tercer cuy inoculado y tratado con penicilina, sobrevivió hasta el 10º día, sin presentar lesiones, y en la necropsia, además de no haberse encontrado lesiones, no fué posible aislar de sus órganos o tejidos el germen inoculado. El cuy control murió presentando las lesiones típicas de la infección experimental por *B. anthracis*, 4 días después de la inoculación.

Los cuyes inoculados con *Staph. aureus* y tratados con penicilina, sobrevivieron a la infección, lo mismo que el cuy control. Estos animales fueron sacrificados al décimo día después de haber recibido la dosis infectante, sin encontrarse lesiones ni poder recuperar el germen mediante cultivos, en los 3 animales tratados con penicilina, en tanto que en el cuy control se encontraron múltiples abscesos, diseminados en diversos lugares del organismo y de ellos fué posible aislar e identificar los gérmenes.

IV. DISCUSION

La elección de los métodos empleados en el estudio "in vitro", estuvo basada en los factores de alta precisión y facilidad de técnica, que proporcionan los métodos de dilución en serie, propuestos por Hoogerheide y el de "las copas", de Abraham. Sin embargo, fué necesario hacer una modificación de los mismos, para poder emplear mayo-

TABLA I

ACCION INHIBIDORA DE LA PENICILINA "IN VITRO" SOBRE LOS GERMEENES EN ESTUDIO

Cantidades mínimas de penicilina suficientes para producir inhibición total del crecimiento					Control esterilidad	Control crecimiento
	Técnica de Hoogerheide, lectura a las 16 h 20 h 30'		Técnica de las diluciones, lectura a las 16 h 20 h 30'			
<i>Staph. aureus</i> Serie I	0,04 ml	0,04 ml	1 u.O	1 u.O	—	+
<i>Staph. aureus</i> Serie II	0,04 ml	0,04 ml	1 u.O	1 u.O	—	+
<i>Ps. aeruginosa</i> Serie I	No inhibió	No inhibió	No inhibió	No inhibió	—	+
<i>Ps. aeruginosa</i> Serie II	No inhibió	No inhibió	No inhibió	No inhibió	—	+
<i>B. anthracis</i> Serie I	No inhibió	No inhibió	5 u.O	5 u.O	—	+
<i>B. anthracis</i> Serie II	No inhibió	No inhibió	5 u.O	12,5 u.O	—	+
<i>M. mallei</i> Serie I	No inhibió	No inhibió	No inhibió	No inhibió	—	+
<i>M. mallei</i> Serie II	No inhibió	No inhibió	No inhibió	No inhibió	—	+

Por el método de Hoogerheide el *Staph. aureus* es inhibido con 0,04 ml de una solución de penicilina que contiene 0,6 u.O por ml, es decir, con 0,024 u.O, por el otro método necesita 1 u.O. La penicilina no mostró efecto alguno sobre el crecimiento de *Ps. aeruginosa* y *M. mallei*. El *B. anthracis* no es inhibido por el método de Hoogerheide pero sí por el otro empleado, necesitando en este caso la serie II, 5 u.O a las 16 h, y 12,5 u.O. a las 20 h 30 min.

res concentraciones de penicilina, y ampliar la posibilidad de observar la inhibición, como en el caso del *B. anthracis*, en que por la técnica de Hoogerheide no se logró la inhibición, en tanto que con la técnica modificada, 5 u. O, de penicilina, produjeron tal inhibición.

El área de inhibición obtenida con la cepa de *Staph. aureus*, fué solamente de 10 mm con 1 u. O, empleando la técnica de Abraham, por lo que, suponiendo que la solución de penicilina usada tuviera la concentración calculada, es de aceptarse la posibilidad sugerida por Foster y Wilker (12), de que las diversas cepas de *Staphylococcus* pueden presentar amplias variaciones en lo que respecta a su susceptibilidad.

Las variaciones adoptadas en los constituyentes de los medios de cultivo utilizados en la modificación de las técnicas citadas, fueron obligadas para facilitar el crecimiento del *Malleomyces mallei*.

Los resultados obtenidos en la experimentación "in vivo" con *B. anthracis*, nos indican que el tratamiento con penicilina sólo fué capaz de inhibir parcialmente la infección experimental, y que la penicilina, en las condiciones en que se realizó este

trabajo, no demostró ninguna actividad inhibidora para la *Ps. aeruginosa* ni tampoco para el *M. mallei*.

La penicilina en las dosis empleadas, no mostró efecto tóxico ninguno, sobre los 3 cuyes tratados por esta sustancia y que sirvieron de control, sin ser inoculados con gérmenes.

V. RESUMEN

En el presente trabajo se hace un estudio de la actividad de la penicilina, tanto "in vitro" como "in vivo", sobre *Staph. aureus*, *B. anthracis*, *Ps. aeruginosa* y *M. mallei*.

Para el estudio "in vitro", se emplearon las técnicas de Hoogerheide y de Abraham, así como modificaciones de las mismas sin haberse encontrado ninguna acción inhibidora de la penicilina sobre la *Ps. aeruginosa* y el *M. mallei*. Empleando la modificación al método de Hoogerheide, se encontró que 5 u. O de penicilina producían la inhibición del desarrollo de *B. anthracis*, en tanto que para *Staph. aureus*, se obtuvo la inhibición con la técnica ya citada, de Hoogerheide con 0,024 u. O.

TABLA II

ACCION INHIBIDORA DE LA PENICILINA "IN VITRO" SOBRE LOS GERMESES DEL ESTUDIO

	TECNICA DE ABRAHAM Medio triptosa. Diámetro en mm de la zona de inhibición										TECNICA DE ABRAHAM Medio corazón. Diámetro en mm de la zona de inhibición													
	Lectura 16 h. u. O. de P.					Lectura 20 h 30' u. O. de P.					Lectura 16 h u. O. de P.						Lectura 20 h 30' u. O. de P.							
	0,05	0,5	5,0	10	25	0,05	0,5	5,0	10	25	1	5	10	25	50	100	250	1	5	10	25	50	100	250
<i>Staph. aureus</i> Serie I	0	3	6	10	12	0	3	6	10	12	10	12	12	15	16	18	20	10	12	12	15	16	18	20
<i>Staph. aureus</i> Serie II	0	3	6	10	12	0	3	6	10	12	10	12	12	15	16	18	20	10	12	12	15	16	18	20
<i>Ps. aeruginosa</i> Serie I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ps. aeruginosa</i> Serie II	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>B. anthracis</i> Serie I	3	4	4,5	7	7	3	4	4,5	7	7	6	7	7	7,5	8	9	10	6	7	7	7,5	8	9	10
<i>B. anthracis</i> Serie II	3	4	4,5	7	7	3	4	4,5	7	7	6	7	7	7,5	8	9	10	6	7	7	7,5	8	9	10
<i>M. mallei</i> Serie I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>M. mallei</i> Serie II	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tanto en el caso del *Staph. aureus* como del *B. anthracis* se obtuvo una zona de inhibición mayor con la técnica de Abraham con medio de corazón, que con medio triptosa. Los otros dos gérmenes no fueron inhibidos con ninguno de los dos métodos.

En la experimentación "in vivo", la penicilina demostró ser efectiva para inhibir la infección del cuy por *Staph. aureus*, parcialmente efectiva para la infección por *B. anthracis* y no demostró ninguna actividad contra la infección causada por *Ps. aeruginosa* y *M. mallei*.

OSCAR VALDES ORNELAS
ALICIA MADRAZO

Laboratorio de Bacteriología,
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I. P. N.
México, D. F.

BIBLIOGRAFIA

1. ABRAHAM, E. P., *et al.*, Further observations on Penicillin. *Lancet*, II: 177-189, 1941.
2. BERGER, F. M., Extraction and purification of penicillin. *Nature*, CLIV: 459, 1944.
2. a BERGEY, D. A., R. S. BREED, E. G. D. MURRAY y A. PARKER HITCHENS. The Williams & Wilkins Co., 5a. ed., Baltimore, 1939.
3. Committes on Bacteriological Technic. Manual of Methods for Pure Culture Study of Bacteria. Geneve, N. Y., Society of American Bacteriologists, 1942.
4. CHAIN, E., Mode of action of chemotherapeutic agents. *Lancet*, II: 762, 1941.
5. CHAIN, E. y E. S. DURTHIE, Bactericidal and bacteriolytic action of penicillin on the Staphylococcus. *Lancet* CCXLVIII: 652-658, 1945.
6. CHAIN, E., *et al.*, Penicillin as a chemotherapeutic agent. *Lancet*, II: 226-228, 1940.
7. FINDLAY, G. M., A. FLEMING, E. CHAIN y E. P. ABRAHAM, The mode of action of chemotherapeutic agents. *Biochem. J.*, XXXVI: 1-7, 1942.
8. FLEMING, A., On the antibacterial action of cultures of a Penicillium, with special reference to their use in the isolation of *B. influenzae*. *Brit. J., Exp. Path.*, X: 226-236, 1929.
9. FLEMING, A., Selective bacteriostasis. Second Internat. Congress Microbiol., Proc., Londres, 33, 1936.
10. FLEMING, A., Mode of action of chemotherapeutic agents. *Lancet*, II: 761, 1941.
11. FLOREY, H. W., Penicillin: its development for medical uses. *Nature*, CLIII: 40-42, 1944.
12. FOSTER, J. W. y B. L. WILKER, Microbiological aspects of Penicillin. II. Turbidimetric on penicillin inhibition. *J. Bact.*, XLVI: 377-389, 1943.
13. FOSTER, J. W. y H. B. WOODRUFF, Microbiological aspects of penicillin. I. Methods of assay. *J. Bact.*, XLVI: 187-202, 1943.

14. GARROD, L. P., Penicilina. Sus propiedades y poder como agente terapéutico. *Medicina*, XXIV: 167-173, 1944.
15. HAMRE, D. M., G. M. RAKE, C. M. Mc KEE y H. B. MAC PHILLAMY, The toxicity of penicillin as prepared for clinical use. *Amer. J. Med. Sc.*, CCVI: 642-652, 1943.
16. HEILMAN, D. H. y W. E. HERRELL, Comparative bacteriostatic activity of penicillin and gramicidin. *J. Bact.*, XLIII: 12-13, 1942.
17. HEILMAN, F. R. y W. E. HERRELL, Penicillin in the treatment of experimental infections with *Bacillus anthracis*. *Proc. Staff. Meet.*, Mayo Clinic., XIX: 492-497, 1944.
18. HELMHOLZ, H. F. y C. SUNG, The bactericidal effect of penicillin in urine on *Streptococcus faecalis* and Gram negative bacilli. *Proc. Staff. Meet.*, Mayo Clinic., XIX: 370-374, 1944.
19. HERRELL, W. E., Penicillin and other Antibiotic Agents. W. E. Saunders Co., 1st. ed. Philadelphia & London, 1945.
20. HOBBY, G. L., K. MEYER y E. CHAFFEE, Observations on the mechanism of action of penicillin. *Proc. Soc. Exper. Biol. and Med.*, L: 281-285, 1942.
21. HOBBY, G. L., K. MEYER, E. CHAFFEE y M. H. DAWSON, The nature and action of penicillin. *J. Bact.*, XLV: 65, 1943.
22. HOBBY, G. L. y M. H. DAWSON, Bacteriostatic action of penicillin on hemolytic streptococci in vitro. *Proc. Soc. Exper. Biol. and Med.*, LVI: 178-181, 1944.
23. HOBBY, G. L., K. MEYER y E. CHAFFEE, Activity of penicillin in vitro. *Proc. Soc. Exper. Biol. and Med.*, L: 277-280, 1942.
23. a HUTYRA, F. v., J. MAREK y R. MANNINGER, Patología y terapéutica especiales de los animales domésticos, Edit. Labor, S. A. Buenos Aires, 590, 1947.
24. KOLMER, J. y L. TUFT, Clinical Immunology Biotherapy and Chemotherapy in the Diagnosis, Prevention and Treatment of Disease. W. B. Saunders Co., 1st. ed. Philadelphia & London, 1943.
25. Medical Research Council. Penicillin Clinical Trials Committee (British). Penicillin in the treatment of war wounds. War Memorandum No. 12 H. M. Stationery Office. London, 1944. Reviews in *J. Amer. Med. Assoc.*, CXXV: 372 y 924, 1944; *Nature*, CLIII: 767, 1944.
26. MERCK, Penicillin - Brochure with Annotated Bibliography. Merck Co. Inc., Rahway, N. J., 1945.
27. MURPHY, D. F., *et al.*, Treatment of human anthrax with penicillin. *J. Amer. Med. Assoc.*, CXXVI: 948-950, 1944.
28. SMITH, L. D. y T. HAY, The effect of penicillin on the growth and morphology of *Staphylococcus aureus*. *J. Franklin Inst.*, CCXXXIII: 598-602, 1942.

Noticias

CONGRESOS CIENTIFICOS INTERNACIONALES

XIII Congreso Internacional de Zoología.—Damos los siguientes datos complementarios sobre esta reunión, que se celebrará en los días 21 a 27 de julio próximo en París, bajo la presidencia del Prof. Maurice Caullery. Es secretario del Comité ejecutivo el Prof. E. Fischer-Piette (55 rue de Buffon, París 5e).

Estará dividido el Congreso en las diez secciones siguientes con los presidentes que se indican: I. Zoología general (Vandel); II. Evolución y Genética (Teissier); III. Citología y Protistología (Faure-Frémiet); IV. Embriología comparada y experimental (Wolf); V. Vertebrados, dividida en Anatomía e Histología comparadas (Prenant) y Sistemática y Ecología (Bourdelle); VI. Invertebrados excepto Insectos (Fage); VII. Entomología (Jeannel); VIII. Zoología aplicada y Parasitología (Vayssière). IX. Zoogeografía y Paleontología (Arambourg) y X. Nomenclatura (Fischer-Piette).

Se prevén dos excursiones: una a Bretaña (con visita a los laboratorios de biología marina de Roscoff y Concarneau) y otra a la Costa Azul (con visita al laboratorio de biología marina de Villefranche y al Instituto Oceanográfico de Mónaco).

IV Congreso Internacional de Medicina Tropical y de Paludismo.—Se ha considerado conveniente reunir en un solo Congreso el IV Congreso Internacional de Medicina Tropical y el IV Congreso Internacional del Paludismo, siguiendo el ejemplo de lo hecho cuando el Congreso de Amsterdam en 1938, en que se hicieron ver las ventajas de reunir estos dos Congresos Internacionales. El Congreso deberá reunirse en Washington del 10 al 18 de mayo de 1948. Es presidente del Comité de Organización el Dr. Thomas Parran, Médico jefe del Servicio Sanitario de Estados Unidos, y estará asistido en su misión por el Dr. George K. Strode, director de la División de Sanidad Internacional de la Fundación Rockefeller, y del Sr. Clarke L. Willard, jefe auxiliar de la Sección de Conferencias Internacionales. El Comité para el paludismo estará dirigido por el Dr. Mark F. Boyd. Los idiomas oficiales del Congreso serán el inglés, francés y español. Pueden pedirse informes al Secretario del Comité Organizador de los IV Congresos de Medicina Tropical y Malaria, Sección de Conferencias Internacionales, Departamento de Estado, Washington 25, D. C.

Conferencia sobre Análisis de Polen.—Los especialistas Profs. Jund Jessen, J. Iversen, K. Faegri,

F. Florschütz y G. Dubois se reunieron en Cambridge (Inglaterra) por invitación del Prof. H. Godwin, en octubre de 1946 para discutir con sus colegas británicos los avances recientes sobre análisis del polen, estudiando en particular los últimos tiempos glaciales mediante su paleoecología, y la influencia del hombre en la vegetación.

XV Reunión del Consejo Internacional del Trigo.—Se celebró en Washington, D. C., a mediados de enero de 1947.

XII Congreso Internacional de Psicología.—Debía haberse celebrado en 1940, y se reunirá en Edimburgo (Escocia), del 23 al 29 de julio de 1948. Presidente, Dr. James Drever; secretario, Godfrey Thomson (Moray House, Edimburgo 8). La cuota de inscripción es de 3 libras esterlinas para los miembros, que recibirán un volumen de "Proceedings", y una libra y media para los adheridos.

Congreso Internacional de Reología.—Organizado por reólogos ingleses y holandeses, y bajo los auspicios del Comité Internacional de Uniones Científicas y del Comité de Reología de la Academia de Ciencias de Holanda, se piensa celebrar una reunión internacional del 21 al 24 de septiembre de 1948, en Scheveningen (Holanda). Pueden solicitarse informaciones del Secretario general Dr. R. Houwink, Rubber-Strichtin, Julianalaan, 134, Delft (Holanda), antes de mayo de 1948. El Comité organizador está integrado por los Profs. J. M. Burgers, presidente; R. Houwink, secretario, y Kramers, A. J. Staverman, R. N. J. Saal, A. van Rossem y H. C. den Hass, vocales.

LA LABOR SANITARIA DE LA U.N.R.R.A.

En el lapso de tres años en que la U. N. R. R. A. ha desarrollado su actividad, su presupuesto total se ha elevado aproximadamente a 3 700 millones de dólares.

De esta suma, una parte importante ha sido destinada a las obras sanitarias de carácter internacional que esta organización viene realizando. Sobre tema tan interesante ha escrito un artículo demostrativo el Dr. Wilbur A. Sawyer¹, en el que pasa revista al personal y funciones de la División Sanitaria, así como a los métodos de lucha y prevención de las epidemias, en particular al empleo del D.D.T. contra los piojos y a la descripción de las campañas antipalúdicas. La Organización Mundial de Sanidad obtiene un gran beneficio de la obra de la U. N. R. R. A., ya que dicha organi-

¹ Amer. J. Publ. Health, XXXVII: 41-58, 1947 (enero).

zación se ha dedicado, en uno de los períodos más difíciles de la historia, a resolver los problemas de sanidad internacional.

UNION INTERNACIONAL DE MATEMATICAS

La idea de reorganizar la Unión Internacional de Matemáticas, detenida en su funcionamiento por causa de la pasada guerra, está en el pensamiento de muchos de sus cultivadores, y con este fin se celebró una reunión en París, en junio pasado, en la Casa de la UNESCO, a la que concurrieron matemáticos de once nacionalidades.

SIMPOSIO SOBRE APLICACIONES BIOLOGICAS DE LA MICROSCOPIA ELECTRONICA

En el Instituto Tecnológico de Massachusetts se celebró en noviembre un simposio destinado al estudio de las aplicaciones biológicas de la microscopía electrónica, cuya organización estuvo a cargo de la "Boston Society of Biologists". Presidió la reunión el Prof. Francis O. Schmitt, y en ella tomaron parte el Dr. Cecil E. Hall, que habló sobre microscopía electrónica; el Dr. Jerome Gross, sobre tejido conjuntivo, y los Dres. Eduardo de Robertis y Francis O. Schmitt, acerca de la estructura axónica de los nervios.

NUEVAS REVISTAS CIENTIFICAS

En Inglaterra ha comenzado a publicarse una nueva revista de Genética con el nombre de "Heredity", que aparece editada por un comité internacional formado por los Dres. Cyril D. Darlington y Ronald A. Fischer, con la colaboración de G. W. Beadle, de Pasadena; T. Caspersson, de Estocolmo; Th. Dobzhansky, de Nueva York; B. Ephrussi, de París y O. Winge, de Copenhague. La nueva revista, cuya publicación hace la editorial Oliver and Boyd, Ltd. (Tweeddale Court, High Street, Edimburgo), se publicará tres veces al año, siendo su costo de 2 libras o su equivalente de 8 dólares.

Collectanea Botanica, es el nombre de una nueva revista editada por el Jardín Botánico de Barcelona. Es de aparición no periódica, pero se publicarán dos fascículos al año. Comprenderá trabajos referentes a cualquier rama de la Botánica. El primer cuaderno lleva fecha de final de 1946, y en él se encuentran trabajos del distinguido botánico catalán Dr. Pío Font y Quer, y de otros autores.

La nueva revista *Microtecnic*, que se publica en Lausanne (Suiza), en francés e inglés, está dedicada a dar a conocer trabajos relativos a medidas de alta precisión en Mecánica y Óptica. Se publi-

cará bimensualmente. Pueden solicitarse suscripciones de la casa Bailey Brothers and Swinfen, Ltd., 11 Ronalds Road, Highbury, Londres, N. 5.

ESTADOS UNIDOS

Instituto Nacional de Sanidad.—El Dr. Willard H. Wright ha sido designado para dirigir la nueva División de Enfermedades Tropicales de dicho Instituto. Esta comprenderá la Zoología médica, Parasitología y Paludismo, investigaciones que se efectuaban hasta ahora en el antiguo laboratorio de Zoología, que ha sido suprimido, y en la División de Enfermedades Infecciosas y de Fisiología.

MEXICO

Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística.—A finales de octubre quedaron instaladas las cinco grandes secciones en que ha sido organizada esta Sociedad, cuyas directivas para el período 1947-1949 han quedado integradas en la forma siguiente: Sección de Geografía: presidente, Gral. Fernando Zárate Meneses; vicepresidente, Prof. Manuel Maldonado K.; secretario, Prof. Ramón Alcorta Guerrero. Sección de Estadística: presidente, Ing. Albino Zertuche; vicepresidente, Ing. Andrés García Pérez; secretario, Dr. Ricardo Granillo. Sección de Historia: presidente, Prof. Federico Gómez de Orozco; vicepresidente, Lic. José Ignacio Dávila Garibi; secretario, Profa. Guadalupe Jiménez Posadas. Sección de Economía: presidente, Lic. Moisés T. de la Peña; vicepresidente, Ing. Marco Antonio Durán; secretario, Lic. Octavio Gudiño Aguilar. Sección de Sociología: presidente, Lic. Luis Garrido; vicepresidente, Lic. Clicerio Cardoso Eguluz; secretario, Lic. Ramón V. Santoyo.

El día 28 de octubre pronunció una conferencia en esta Sociedad el Prof. Bibiano F. Osorio Tafall, sobre "Biósfera y Noósfera".

Sociedad Mexicana de Historia Natural.—En la sesión de 21 de noviembre fué designada la directiva para 1948, que quedó integrada en la forma siguiente: presidente, Prof. Manuel Maldonado K.; vicepresidente, Prof. Alfredo Sánchez Marroquín; secretario de actas, Prof. Leopoldo Zorrilla; tesorero, Prof. Gilberto Nájera Alarcón, y protesoro, Prof. Raúl Chávez López.

Conferencia del Dr. Sandoval Vallarta.—El 14 de noviembre dió el Dr. M. Sandoval Vallarta una conferencia sobre el estado actual de las investigaciones sobre física en México, en el salón de conferencias del Palacio de Bellas Artes. Esta conferencia era la segunda del ciclo orga-

nizado con motivo de la asamblea de la UNESCO en México.

CUBA

III Congreso Nacional de Cancerología.—Auspicado por el Gobierno, la Sociedad Cubana de Cancerología y la Liga Contra el Cáncer, se celebrará en los días 23 a 28 de febrero de 1948. Las ponencias oficiales se refieren al cáncer del pulmón, de la vejiga y del útero, las que serán dirigidas respectivamente por los Dres. V. Banet y J. Lastra; Dr. Luis F. Ajamil y Dres. R. Cañizares y Nicanor Bandujo.

El Comité ejecutivo está formado por el Dr. Rufino Moreno, presidente; Dr. Mario Robau, vicepresidente; Dr. Juan Llambés, secretario general; Dr. Luis Fariñas, tesorero; Dres. Vicente Pardo Castelló, Luis F. Ajamil, José C. Gros, Nicolás Puente Duany y Emilio M. Martínez, vocales. La Secretaría del Congreso está instalada en el Edificio de la Liga Contra el Cáncer, Calle F. y 29, Vedado, Habana.

NICARAGUA

Sociedad Nicaragüense de Pediatría.—El Gobierno de Nicaragua reconoció en marzo pasado a esta sociedad como institución nacional, que funcionará en todo el territorio de la República, para estimular entre los médicos la especialización en pediatría. Será sede de la Sociedad la ciudad de Managua.

VENEZUELA

Universidad Nacional de Caracas.—En fecha reciente la Universidad ha concedido el título de Doctor *honoris causa* al Prof. José Giral, antiguo rector de la Universidad de Madrid y Presidente de la Unión de Profesores Universitarios Españoles en el Extranjero.

La Universidad de Caracas no pudo entregar personalmente la medalla correspondiente al Dr. Giral, a su paso por dicha ciudad, por encontrarse clausurada de momento. En vista de ello la medalla y el diploma le serán entregados ulteriormente en un acto que se celebrará en la Embajada de Venezuela en la Ciudad de México.

ARGENTINA

Nueva ley universitaria.—El Gobierno argentino ha promulgado una nueva Ley Universitaria, que fué previamente votada por el Senado y la Cámara de Diputados, en la que se establece que las universidades son instituciones encargadas de la enseñanza superior, formación de la juventud

para la vida, el cultivo de las ciencias y el ejercicio de las profesiones liberales. Les da autonomía técnica, docente y científica.

Además de las facultades, escuelas, cátedras, seminarios, etc., destinadas a la enseñanza teórico-práctica, existirán otros establecimientos que funcionen bajo la jurisdicción universitaria.

Las universidades estarán regidas por rectores designados por el Poder Ejecutivo, que actuarán durante tres años, asistidos por vicerrectores y consejos universitarios formados por los decanos y vicedecanos de las facultades. Estas estarán dirigidas por un consejo formado por el decano y diez miembros, elegidos entre los profesores. Los decanos serán elegidos de ternas formadas por el rector; habrán de ser profesores de la facultad y actuarán durante tres años.

Existirán cuatro clases de profesores: titulares, adjuntos, extraordinarios y honorarios. Las dos primeras categorías serán designadas por concurso. Los titulares percibirán una asignación mensual de 1 800 pesos, incrementada en un 10 por ciento cada cinco años; en el caso de que se dediquen exclusivamente a su cátedra percibirán la suma de 3 500 pesos. Los profesores adjuntos, designados en la misma forma, disfrutarán cuando sean ayudantes, de la asignación de 800 pesos, que será de 1 500 en las cátedras de dedicación exclusiva. Los profesores extraordinarios tendrán nombramientos por períodos determinados.

Los estudiantes serán regulares y libres, habrá un mecanismo para otorgar becas, y se autoriza a los diplomados universitarios nacionales y extranjeros a dictar cursos y conferencias.

Como esta ley universitaria implica considerables aumentos presupuestarios se crea un impuesto del 2% sobre todo sueldo o salario que se abone en la República Argentina, con excepción del servicio doméstico y de los pagos hechos por el Gobierno Nacional, provincia o municipio.

Se crea, finalmente, un Consejo Nacional Universitario, bajo la presidencia del Ministro de Justicia e Instrucción Pública, que integrarán los rectores de todas las universidades del país.

Es sumamente curioso que esta ley, en la cual hay puntos que podían merecer alabanza, sea promulgada por el Gobierno Argentino precisamente cuando una gran parte del profesorado ha tenido que abandonar las universidades o ha sido expulsado de ellas, encontrándose alejado de sus alumnos y aun fuera del país en muchos casos. La nueva ley de poco servirá si la libertad de cátedra no se hace figurar en ella como primera condición que el Poder Ejecutivo estuviese dispuesto a cumplir.

VII Congreso Nacional de Medicina.—Tuvo lugar esta asamblea científica en la ciudad de La Plata, en los días 9 a 13 de diciembre. En la sesión inaugural pronunciaron discursos el Ministro de Salud Pública y Asistencia Social de la Provincia de Buenos Aires, el Presidente del Comité ejecutivo del Congreso Dr. Federico Christmann, y el de la Academia Nacional de Medicina, Dr. Gregorio Aráoz Alfaro. En las sesiones generales se trató, como ponencia principal, del "Reumatismo", desarrollando el tema los Dres. Aníbal Ruiz Moreno, Alois Bachmann, Pedro I. Elizalde, W. Casal, Ernesto Herzog y Gregorio N. Martínez. De la "Hipertensión arterial" trataron los Dres. Alberto C. Taquini, Juan C. Fasciolo, Eduardo Brau Menéndez, Andrés E. Bianchi y Aníbal Introzzi. Una tercer ponencia, sobre "Planificación de la red sanitaria para la coordinación de la Sanidad Nacional" fué expuesta por los Dres. Carlos M. Barzizza y Juan E. Pessano.

Se tomó el acuerdo de que el próximo congreso tenga lugar en la ciudad de Mendoza.

Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias.—Celebró su Asamblea General ordinaria el día 10 de diciembre, en la que se procedió a nombrar la nueva junta directiva para el período 1947-1949, quedando reelegida la que venía funcionando, que está integrada en la siguiente forma: Dr. Bernardo A. Houssay, presidente; Dr. Raúl Wernicke, vicepresidente; Dr. Eduardo Braun Menéndez, secretario; Dr. Adolfo T. Williams, prosecretario; Dr. Venancio Deulofeu, tesorero; Ing. Agrón. Lorenzo, R. Parodi, prosecretario; Dr. Juan Bacigalupo, Ing. Enrique Butty, Dr. Pedro Cattáneo, Dr. Horacio Damianovich, Dr. Pedro I. Elizalde, Ing. Ernesto E. Galloni, Dr. Alberto González Domínguez, Dr. Horacio J. Harrington, Dr. Juan T. Lewis, Ing. Juan B. Marchionatto, Dr. Oscar Orías, Sr. Carlos Alberto Silva, Dr. Alfredo Sordelli, Dr. Juan C. Vignaux y Dr. Enrique V. Zappi, vocales.

Unión Matemática Argentina.—El 22 de noviembre se celebró una sesión bajo la presidencia del Dr. Alberto González Domínguez, en honor del Prof. Adrián A. Albert, de la Universidad de Chicago, en la que fueron expuestos diversos trabajos importantes.

Primer Congreso Nacional de Higiene y Medicina Social.—Se celebrará esta asamblea en mayo de 1948, organizada por la Asociación Argentina de Higiene, y comprendiendo los siguientes temas principales: Seguridad social, Patología del trabajo e Higiene rural. Se ocupará también de los Centros de salud, Educación sanitaria, Código bromatológico argentino y Tuberculosis.

Es presidente del Comité organizador el Dr. Juan Martín Baztarrica, y secretario del mismo el Dr. José Incolla. (Calle del Paraguay 2155, primer piso. Buenos Aires).

Academia Nacional de Medicina.—En diciembre pasado ingresaron los tres nuevos académicos siguientes: Dr. Adrián J. Bengolea, especializado en cirugía ginecológica y del aparato digestivo; Dr. Venancio Deulofeu, distinguido bioquímico y Dr. Pedro L. Errecart, otorrinolaringólogo.

Asociación Bioquímica Argentina.—Celebró su XII Triduo Científico Anual, del 4 al 6 de noviembre, en el local de la Facultad de Medicina. Se presentaron numerosos trabajos sobre temas diversos de bioquímica, y el discurso inaugural estuvo encomendado al Dr. Carlos M. Insúa, ocupándose a continuación el Dr. Naum Mittelman, del fraccionamiento de las proteínas del plasma.

Reunión Uruguayo-Argentina de Química.—Organizada conjuntamente por la Asociación Química Argentina y la Asociación de Química y Farmacia del Uruguay, se reunió en Buenos Aires, en los días 7 a 10 de noviembre esta asamblea, a la que concurrió una importante delegación uruguaya.

Entre las conferencias que se pronunciaron merecen destacar las siguientes: Prof. Juan Rodríguez Reguli, "Definición de la solución ideal"; Prof. J. C. Chiarino, "Aportes de la química orgánica a la farmacología"; Prof. Pedro Cattáneo, "Contenido de selenio en trigos y harinas argentinas", y Dr. Naum Mittelman, "Métodos modernos de estudio de entidades biológicas de alto peso molecular".

PERU

Sociedad Geológica.—El geólogo mexicano Alberto J. Terrones Langoné leyó ante esta sociedad, el día 23 de diciembre, un trabajo titulado "La misión del geólogo dentro de la industria minera".

URUGUAY

Distinción al Dr. García.—El médico español emigrado Dr. Luis García, que desempeña un puesto distinguido en la Asistencia uruguaya, ha recibido, con motivo del "Día del Empleado Hospitalario" una expresa felicitación del Ministerio de Salud Pública, por su dedicación y su concurso al mejor éxito de los servicios del referido departamento.

GRAN BRETAÑA

Primera pila atómica en Gran Bretaña.—El pasado mes de agosto fué inaugurada en Harwell, la

primera pila creada por el Centro Británico de Investigaciones sobre Energía Atómica.

Esta pila es la primera de las grandes unidades que han de ser erigidas en Harwell, siendo sus finalidades de tipo experimental, habiendo de utilizársela para la obtención de cantidades reducidas de isótopos radiactivos para investigaciones médicas y biológicas, hasta que esté en funcionamiento en 1948 una pila más potente.

La pila que ha sido construída en un lapso de 15 meses, fué planeada en gran parte por un grupo de científicos neozelandeses que trabaja en Harwell. Muchos científicos británicos cooperaron obteniendo grafito y uranio puros, y elaborando parte del material necesario. También ayudaron los investigadores del Canadá, en especial probando el grafito.

SUIZA

Universidad de Basilea.—Para el semestre de invierno 1947-1948 está anunciado un curso de Medicina tropical organizado por el Instituto Tropical Suizo, que tiene por finalidad proporcionar a los médicos y veterinarios suizos o extranjeros, conocimientos profundos sobre medicina tropical.

HUNGRIA

El Dr. Geza Hetenyi, docente privado de la antigua Clínica del Prof. A. v. Koranyi, fué nombrado profesor titular de Clínica interna de la Universidad de Szeged.

U. R. S. S.

Congreso de Fisiología, Bioquímica y Farmacología.—Durante el pasado mes de octubre se celebró esta reunión de investigadores rusos, en la que durante ocho días se estableció un balance de los estudios realizados durante los últimos diez años. Se presentaron más de 200 comunicaciones entre las reuniones de sección y las sesiones plenarias, sobre puntos diversos de la fisiología, bioquímica y farmacología modernas. Algunas de las comunicaciones se referían a temas relativos a procesos químicos apoyados en la reanimación del sistema nervioso. Los investigadores rusos han contribuído mucho al desarrollo de esta parte de la fisiología. No menos importancia se concede en la Unión Soviética al estudio del sistema nervioso central, con ayuda del registro de las corrientes eléctricas de la médula. Los informes de los Académicos Palladin y Parnase, y de los Profs. Zbarski y Braunstein, sobre el cambio de albúminas en el organismo ofrecen interés teórico y práctico. Durante los últimos meses los farmacólogos rusos han estudiado detalladamente la acción de muchas sustancias medicinales en el organismo y han

presentado nuevos preparados sintéticos medicinales. En la sesión de clausura del Congreso se eligió la nueva junta directiva de la Asociación de Fisiólogos, Bioquímicos y Farmacólogos soviéticos.

Canal en Turkmenia.—En el desierto de Kara Kum, en la República de Turkmenia, han comenzado los trabajos preparatorios para la construcción de una de las obras de irrigación más importantes del país, el canal de Kara Kum. La primera parte del trazado tiene una longitud de 437 Km, y convertirá en floreciente oasis cerca de 400 000 hectáreas de zonas desérticas. Las nuevas tierras laborables se dedicarán al cultivo del algodón y a viñedos, así como a la cría de ganado.

NECROLOGIA

Prof. Harrison Willard Smith, Profesor emérito del Instituto Tecnológico de Massachusetts, especializado en cultivo de frutales en el Pacífico. Falleció en Tahití el 9 de enero de 1947, a los 74 años.

Sr. J. J. Smith, especialista conocido en orquídeas malayas. Falleció en Oegstgeest, cerca de Leyden (Holanda), el 14 de enero de 1947, a los 79 años.

Prof. Franz Kuhn, geógrafo, antiguo profesor de la Universidad del Litoral, Paraná (Argentina), y desde 1928 de la de Kiel (Alemania), hasta su jubilación en 1937. Ha dejado de existir recientemente en Alemania.

Dr. Juan Pou Orfila, Decano y profesor emérito de la Facultad de Medicina de Montevideo, interesado por los problemas de metodología científica y antiguo discípulo de Ramón y Cajal, ha fallecido el día 8 de noviembre a los 71 años.

Prof. Godfrey Harold Hardy, profesor de Matemática pura de la Universidad de Cambridge (Inglaterra). Falleció el 1° de diciembre, el día mismo en que le era concedida la Medalla Copley por la "Royal Society". Contaba 70 años.

Prof. Winfred E. Allen, jefe de la Sección de Biología de la Institución Scripps de Oceanografía, de la Jolla, Calif., falleció el pasado 17 de septiembre a los 73 años de edad.

Dr. Frederik B Isley, profesor de Biología en la Trinity University, de San Antonio, Texas, falleció a la edad de 74 años, el 30 de diciembre último.

Dr. Selig Hecht, profesor de Biofísica en la Universidad Columbia, a los 55 años de edad falleció repentinamente el 18 de septiembre último. El Prof. Hecht era la más destacada autoridad mundial en fisiología de la visión.

Ciencia aplicada

NOMOGRAMAS DE RECTAS CONCURRENTES

por

HONORATO DE CASTRO

México, D. F.

En los nomogramas de puntos alineados sucede con frecuencia que el punto P de una escala que corresponde a uno de los elementos que intervienen en el problema (bien sea a uno de los datos, bien sea al resultado), caen fuera de los límites del dibujo. Sucede esto, por ejemplo, siempre que una de las coordenadas de un punto de la escala esté definida por la tangente de un ángulo para valores grandes de este ángulo o cuando lo esté por la cotangente para valores pequeños del ángulo en cuestión. En tales casos el nomograma no sirve para resolver el problema. Si se tratase de operar con una sola escala, podríamos trabajar mediante una reducción semejante a la que hemos propuesto en nuestro artículo publicado en la revista CIENCIA¹ "Reducción a límites finitos de escalas de puntos alineados que se alejan indefinidamente". Pero como en el nomograma más sencillo existen por lo menos tres escalas, sería preciso operar la reducción en todas ellas, conservando la condición de que tres elementos simultáneos del problema queden en línea recta. El conservar esta condición al hacer la reducción, complica extraordinariamente el problema y por ello hemos pensado en la solución que pasamos a exponer.

Nuestra solución consiste en definitiva, en sustituir las escalas graduadas rectilíneas, donde las graduaciones pueden salir de los límites del dibujo, por graduaciones circulares marcadas sobre circunferencias de radio apropiado y posición conveniente del centro.

Para conseguirlo, consideramos el nomograma de puntos alineados como una forma geométrica de primera categoría, es decir, como una forma plana compuesta de puntos y rectas. Estableciendo una correlación conveniente, podemos pasar a una segunda forma plana correlativa con la primera, la cual, por su condición de correlativa, estará compuesta de rectas que corresponden a los puntos de la primera y de puntos que corresponden a las rectas de su correlativa. Tendrá, además, esta segunda forma geométrica, la propiedad de todas las formas correlativas, a saber: que a todos los puntos de una serie situados sobre una recta, corresponderán las rectas de un haz cuyo

vértice, en la segunda forma, es el punto correlativo de la recta que en la primera es base de la serie de puntos. Así pues, la propiedad de los nomogramas de puntos alineados que dice que *están en línea recta los tres puntos* (uno de cada escala) *correspondientes a dos de los datos del problema y al resultado*, se podrá traducir en la forma correlativa por la siguiente: *pasarán por un punto las tres rectas* (una de cada haz escalar) *correspondientes a dos de los datos del problema y al resultado*.

Al nomograma de puntos alineados corresponderá en la forma correlativa un nomograma de rectas concurrentes. En lugar de las tres escalas de puntos del primer nomograma tendremos en el segundo tres haces de rectas. Concurrirán en un punto las tres rectas, una de cada haz, correspondientes a cada uno de los datos y a la solución del problema y, aunque el punto de concurrencia de las dos rectas dadas esté fuera de los límites del dibujo, siempre será cuestión sencilla el trazar la recta resultado que pasará por el vértice del haz correspondiente y por el punto en que se cortan las rectas datos.

En la figura 1, si a y b son las rectas datos, que pasan por los vértices O_1 y O_2 , bastará para trazar la recta c resultado, trazar dos rectas paralelas MN y $M'N'$, unir los M y N con el vértice del haz O_3 , y construir el triángulo $M'N'O'_3$, semejante al MNO_3 mediante el trazado de paralelas, para obtener el punto O'_3 que con el O_3 determina la recta c .

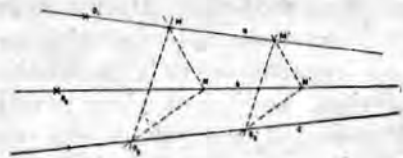


Fig. 1

Para establecer la correlación entre las dos formas planas hemos elegido (por su sencillez tanto en las construcciones geométricas como en los cálculos), la forma polar de la primera con relación a una circunferencia.

Ello nos permite disponer libremente de las coordenadas del centro de tal circunferencia y de

¹ CIENCIA, Vol. VII (1-3): 29-31, 1946.

su radio para conseguir que los polos de las rectas, que en la forma primera son bases de las escalas, ocupen posiciones convenientemente espaciadas en la forma correlativa.

Si hacemos centro en cada uno de los vértices de los tres haces, podremos trazar tres circunferencias y establecer sobre tales circunferencias, graduaciones que, correspondiéndose con las graduaciones rectilíneas del primer nomograma, nos permitan el trazado de las rectas del haz.

El paso del nomograma de puntos alineados al de rectas concurrentes se puede hacer bien sea por construcciones geométricas, bien sea por los medios que nos proporciona la Geometría analítica. La cuestión en uno y otro caso se reduce a determinar la polar de un punto o el polo de una recta con relación a la circunferencia elegida como base de la correlación.

Para el trazado geométrico basta con tener en cuenta las propiedades siguientes:

1ª Que la polar de un punto *A* exterior a una circunferencia con relación a la misma, es la recta de unión de los puntos de contacto de las tangentes a la circunferencia trazadas por el punto *A*.

2ª Que el polo de una recta que corte a la circunferencia en los puntos *B* y *C*, es el punto en que se cortan las tangentes a la misma trazadas por los puntos *B* y *C*.

3ª Si se trata de un punto *E* interior a la circunferencia, se trazarán por él dos rectas *f* y *g* que cortarán a la circunferencia. Se hallarán sus polos *F* y *G* por las indicaciones de la 2ª propiedad, y la polar *e* del punto interior *E* será la recta *FG*.

4ª Si la recta *h* de la que deseamos obtener el polo no corta a la circunferencia, tomaremos sobre ella dos puntos *M* y *N*, hallaremos sus polares *m* y *n* por las indicaciones de la 1ª propiedad, para obtener el polo *H* de la *h* como intersección de las *m* y *n*.

El paso de una forma a su correlativa por el método gráfico que acabamos de señalar, se presta a la comisión de imprecisiones de dibujo que en definitiva pueden tener gran influjo. Por ello es preferible utilizar, para este paso, los recursos que nos proporciona la Geometría analítica.

Si la circunferencia de radio *r* que hayamos elegido para base de la correlación, estuviera referida a ejes rectangulares que pasen por su centro, tendría por ecuación:

$$x^2 + y^2 - r^2 = 0 \quad (1)$$

pero en la mayoría de las ocasiones nos veremos obligados, para que los vértices de los haces escalas queden suficientemente espaciados, a utilizar cir-

cunferencias cuyo centro no esté situado en el origen, sino que sea un punto de coordenadas:

$$\begin{aligned} x &= a \\ y &= b \end{aligned}$$

La ecuación de la circunferencia base de la correlación será entonces:

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 - r^2 = 0 \quad (2)$$

En la teoría de polos y polares resulta más cómodo el empleo de coordenadas homogéneas. Por ello escribimos la ecuación de la circunferencia (2) en esta clase de coordenadas en la forma siguiente:

$$f(x, y, z) = (x - az)^2 + (y - bz)^2 - r^2 z^2 = 0 \quad (3)$$

La polar de un punto de coordenadas *X*, *Y*, *Z* con relación a la curva (3) tiene la forma:

$$x f'_x + y f'_y + z f'_z = 0 \quad (4)$$

Derivando la (3) obtendremos las derivadas parciales con relación a *x*, a *y*, a *z*, que para *X*, *Y*, *Z* tienen los valores

$$\left. \begin{aligned} f'_x &= 2(X - aZ) \\ f'_y &= 2(Y - bZ) \\ f'_z &= 2a(X - aZ) + 2b(Y - bZ) - 2r^2 Z \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

y puestos los valores (5) en (4) obtendremos para ecuación de la polar del punto (*X*, *Y*, *Z*) con relación a la circunferencia base de la correlación:

$$x(X - aZ) + y(Y - bZ) + z(aX - bY) + z(a^2 + b^2 - r^2) = 0 \quad (6)$$

y volviendo de nuevo a coordenadas cartesianas, la polar (6) del punto (*X*, *Y*) tendrá por ecuación:

$$x(X - a) + y(Y - b) + (aX - bY) + a^2 + b^2 - r^2 = 0 \quad (7)$$

Con frecuencia será preciso conocer el coeficiente angular de esta polar que tiene por valor

$$m = - \frac{X - a}{Y - b}$$

La expresión (7) nos dice que las polares de los puntos del eje de las *y* donde es *X* = 0 tendrán por expresión:

$$-ax + y(Y - b) - bY + a^2 + b^2 - r^2 = 0 \quad (8)$$

y de modo semejante, las polares de los puntos del eje de las *x*, donde es *Y* = 0, tendrán por ecuación:

$$x(X-a) - yb - aX + a^2 - b^2 - r^2 = 0 \quad (9)$$

Pasemos ahora a obtener las coordenadas que en esta correlación tiene el polo de una recta. Sea su ecuación

$$lx + my + n = 0 \quad (10)$$

Si referimos esta recta a ejes coordenados que pasen por el centro de la circunferencia base de la correlación, su ecuación será:

$$lx + my + n + la + bm = 0 \quad (11)$$

Si el polo de esta recta tiene por coordenadas (x, y) , la ecuación (11) será idéntica a la

$$xx_1 + yy_1 - r^2 = 0 \quad (12)$$

identidad que permite escribir las relaciones

$$\frac{x_1}{l} = \frac{y_1}{m} = -\frac{r^2}{n + la + mb} \quad (13)$$

de donde salen los valores de x_1 e y_1 :

$$x_1 = \frac{lr^2}{n + la + mb} \quad (14)$$

$$y_1 = \frac{mr^2}{n - la - mb}$$

y las coordenadas del polo con relación a los ejes que no pasan por el centro de la circunferencia base de la correlación serán:

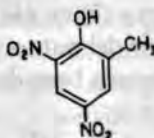
$$X_1 = x_1 + a = a - \frac{lr^2}{n + la + mb} \quad (15)$$

$$Y_1 = y_1 + b = b - \frac{mr^2}{n - la - mb}$$

(Continuad).

NOTICIAS TECNICAS

Lucha contra los chapulines (saltamontes).—Según A. W. A. Brown y L. G. Putnam, de la Estación Experimental de Suffield, Alberta (Canadá)¹ se pueden combatir eficazmente los chapulines o saltamontes mediante el 4,6-dinitro-*o*-cresol (DNOC):



Por ejemplo, una solución al 10% de DNOC técnico en aceite combustible pesado, lanzada desde aeroplanos en tres pasadas en una cantidad de 131 libras sobre una extensión de 80 acres infectada con *Melanoplus mexicanus mexicanus* disminuye el número de chapulines en un 71-76%.

Uranio en México.—La prensa diaria anunció —en el mes de agosto último— el hallazgo de uranio en unos barros de las antiguas minas de Tatila, a unos 50 Km de Jalapa (Veracruz). El hallazgo parece haber sido realizado por geólogos y químicos norteamericanos y se ha guardado la natural reserva sobre el asunto.

Producción de guayule en México.—Según el *Wall Street Journal* para los próximos años parece esperarse un considerable aumento en la producción mexicana de guayule, merced a las obras que realiza la *Intercontinental Rubber Company Inc.* Esta compañía es la mayor cultivadora de ar-

bustos de guayule en México. En la actualidad, el guayule se cotiza un 20-25% más barato que el hule fino. La producción de guayule por la *Intercontinental* alcanzó un máximo de 6 000 toneladas en 1943; en 1946 había descendido a una 4 000 toneladas y se espera que la curva de producción continúe descendiendo hasta 1949, como consecuencia de la extinción de los arbustos silvestres. Para 1950 se calcula que comiencen a producir los plantíos de la *Intercontinental*, en los cuales lleva invertidos más de millón y medio de dólares. Para ese año de 1950, la *Intercontinental* calcula tener cultivada con guayule una superficie de 4 000 hectáreas. Se ha tratado de cultivar el arbusto (*Parthenium argentatum*) en Arizona y California, pero los resultados logrados han sido muy inferiores a los que se obtienen en ciertas zonas de la parte norte de México.

Fabricación del freon.—El freon, o dicloro-difluoro-metano, líquido ideal para los modernos sistemas de refrigeración y que tiene otras diversas aplicaciones, se suele preparar a partir del tetracloruro de carbono sustituyendo parcialmente sus átomos de cloro por flúor. Una patente reciente (Pat. E. U. 2 407 129, de 3 de septiembre de 1946) concedida a la *Kinetic Chemicals Inc.* (inventores: A. F. Benning y J. D. Park) protege un nuevo método de fabricación consistente en hacer actuar simultáneamente cloro y ác. fluorhídrico sobre metano, en presencia de catalizadores adecuados. Como catalizador se recomienda carbón activo impregnado con un 10% de trifluoruro de cromo. Por ejemplo, se hace pasar a través de un tubo de acero cargado con ese cataliza-

¹ *J. Econ. Ent.*, XXXIX: 676, 1946.

dor una mezcla que contenga 4 p. CH_4 , 60 p. Cl_2 y 30 p. FH: para un tiempo de contacto de 2 min y una temperatura de 275-300° el rendimiento en Cl_2CF_2 es de 31%, pero si la temperatura se eleva a 340° y el tiempo de contacto a 3 min, el rendimiento es casi cuantitativo.

Fabricación de dimetilanilina.—La dimetilanilina, $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}(\text{CH}_3)_2$ es un importante producto intermedio en la fabricación de materias colorantes y de algunos medicamentos. Hasta ahora se fabricaba invariablemente por reacción entre anilina y alcohol metílico en presencia de ác. sulfúrico y en autoclaves. Una patente inglesa (núm. 577 901) concedida a E. B. Maxted indica un nuevo método de fabricación, a partir de las mismas sustancias (anilina y alcohol metílico) pero por vía catalítica en fase vapor. Como catalizador se emplea un óxido de aluminio precipitado sobre bauxita calcinada; el catalizador se calienta a 210° y se hace pasar una mezcla vaporizada de 15 p. de anilina y 85 p. de metanol.

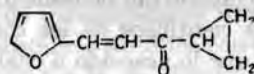
Aracnícida.—De acuerdo con la patente de Estados Unidos núm. 2 417 985 (25 de marzo de 1947), concedida a E. C. Ladd de la *United States Rubber Co.*, se pueden combatir las arañas, las garrapatas y los gorgojos en los sembrados rociándolos con una solución al 0,5% de N,N'-dibenciliden-etilendiamina:



Soluciones acuosas de lactoflavina.—Como se sabe, la lactoflavina (vitamina B_2) es la menos soluble en agua de las vitaminas que integran el complejo B. Se consigue elevar considerablemente su solubilidad mediante ác. gálico o sus sales alcalinas, según la patente de E. U. núm. 2 407 624 de 17-septiembre-1946, concedida a The Wm. Merrell Co. (autores, J. C. Bird y A. Kuna). Por

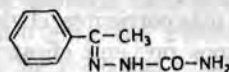
ejemplo, 10 cm^3 de una solución al 10% de ác. gálico en alcohol de 50% disuelven 14 mg; 10 cm^3 de solución acuosa al 10% de galato de sodio a pH 6,7 y a 24,5° disuelven 58 mg; en las mismas condiciones el galato de litio disuelve 60 mg y el de potasio 73 mg.

Insecticidas.—La Patente de E. U. núm. 2 406 294 de 20-agosto-1946 (*Chem. Abstr.*, 1947: 558) concedida a la *California Spray Chemical Corp.* (inventores J. W. Hansen y C. C. Cassil) protege el empleo de diversas composiciones insecticidas a base de 1-ciclopropil-3-(2-furil)-propen (2)-ona-1:

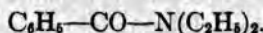


como principio activo. La sustancia se prepara condensando el furfural con metil-ciclopropilcetona y tiene p. f. 38°; p. eb. 123,5°/6mm, 137°/12 mm, 162°/30 mm; n_D^{20} 1,6076 y D^{25} (liq.), 1,102.

Otra patente posterior (núm. 2 408 307, de 24-septiembre-1946 y concedida a la Secretaría de Agricultura del Gobierno de los Estados Unidos (autores S. I. Gertler y H. L. J. Haller) protege el empleo como insecticida de la semicarbazona de la acetofenona:



Repelente de insectos.—La patente de E. U. núm. 2 408 389 de 1-octubre-1946 concedida a Samuel I. Gertler, de la Secretaría de Agricultura de los E. U., atribuye muy buenas cualidades como repelente de insectos a la N,N'-dietil-benzamida:



Miscelánea

LOS CIENTÍFICOS Y LA UNESCO

Por espacio de cuatro mil años, los grandes conductores espirituales han enseñado la confraternidad esencial entre los hombres, y los deberes de éste hacia sus semejantes. Reforzando esta intuición de la comunidad, se llegó al conocimiento del origen común evolutivo de los seres humanos, presupuesto en la antigua filosofía griega y china, y que culminó con la aceptación del Darwinismo por el mundo moderno. Vivimos en el momento presente, en un mundo tan densamente entretelado por los medios científicos de las comunicaciones y transportes, que lo acaecido a cualquier ser humilde en apartado rincón, puede llegar a afectarnos a todos nosotros. La miseria humana, no menos que la paz mundial, es indivisible; constituyendo el reconocimiento de la unidad fundamental de la humanidad, lo que nos impele a planear la edificación de un nuevo mundo de paz y bienestar social. La Ciencia y la Tecnología por sí solas no pueden hacerlo, pero son absolutamente indispensables, y con ellas podemos lograr un aumento varío en la producción del suelo (hasta la posibilidad de hacer alimentos directamente del aire y del agua); podemos emplear como materia prima las arcillas y arenas más corrientes, el viento universal y el mar; podemos prevenir eficazmente o curar las enfermedades mentales o físicas del hombre; podemos construir incontables esclavos mecánicos que constituyan la base de una vida más libre y mejor de lo que Platón pudo concebirla. El conocimiento científico y sus aplicaciones, incluyendo la psicología, pueden ayudar a que desaparezca de la conciencia humana el sentimiento de temor, y a lograr que no sea necesaria la explotación del hombre por el hombre. Liberándolo de las faenas agotadoras, la Ciencia le permite buscar el logro completo de su personalidad, conservando, su más preciado don: su dignidad como ser humano. Al condenar una nueva proposición, dirán muchas gentes: "Es demasiado idealista", dando a entender vagamente que no es factible de ser llevada a la práctica. La labor que la Sección de Ciencias Naturales de la UNESCO va a emprender, es completamente práctica, aunque no por ello menos idealista. Representa el trabajo de muchas mentes reunidas por su entusiasmo en pro de la cooperación internacional en la ciencia, y para que ésta se aplique al bienestar social. Representa un destilado de sugerencias y propuestas de los gobiernos y sus delegados, científicos eminentes y muchos otros. Nuestros planes actuales no cubren todas

las actividades y funciones que la Sección de Ciencias Naturales está capacitada para emprender; se limita a exponer un programa de trabajo práctico, que puede entrar en funcionamiento inmediatamente con grandes esperanzas de resultados tangibles. La UNESCO no ha de ser un organismo estático, sino dinámico; caracterizado, como todas las cosas vivas, por la autonomía necesaria para su libre funcionamiento. No ha de concebirse como un cerebro central, aislado del gran mundo, sino como un sistema circulatorio y nervioso con arteriolas y terminaciones sensitivas, insinuado entre las gentes que habitan las campiñas y los talleres, entre los científicos que se hallan en sus laboratorios y los estudiantes de las escuelas y universidades. Cuanto más eficiente se haga el sistema, una mayor actividad será factible en una base refleja, respondiendo sensitivamente a las condiciones siempre cambiantes de la periferia. Aunque el programa de la Sección de Ciencias Naturales es definitivo, los modos de su puesta en acción han de conservar cierta flexibilidad.

La realización práctica de nuestro programa depende no poco del apoyo, tanto moral como económico, de la cooperación, del entusiasmo y buena voluntad, de toda clase de personas, estadistas y líderes, profesores y alumnos, campesinos, mecánicos y trabajadores; en fin, toda la gente, que puebla el haz de la tierra. Se contará con el trabajador científico, ya sea humilde o eminente, para que desempeñe su papel en hacer que el programa de la UNESCO constituya un éxito.—JOSEPHUS NEEDHAM.

PARTICIONES TERNARIA Y CUATERNARIA DEL URANIO

La partición ternaria del núcleo del uranio fué descubierta el año pasado, por los investigadores del Colegio de Francia, San-Tsiang-Tsien, Raymond Chastel, Mme. Zah-Wei-Ho y Leopold Vigneron¹. Placas fotográficas cubiertas de nitrato de uranio, fueron sometidas a la acción de neutrones lentos: la existencia de trayectorias asimétricas fué atribuída a la tripartición, señalándose partículas de masas 150, 76 y 9 y energías respectivas de 67, 131 y 202 m. e. v.; siendo la velocidad de esa partición, de frecuencia menor al 1% de la fisión binaria.

Poco después, los citados investigadores, descubrieron² la partición cuaternaria, sin asignar a las

¹ *Compt. rend., Ac. Sc.*, CCXXIII: 986-987, 1946.

² *Compt. rend., Ac. Sc.*, CCXXIII: 1119-1121, 1946.

partículas masa y energía determinadas, y con frecuencia 0,001 de la ternaria; la emisión no iba acompañada de partícula ligera alguna.

Nuevos trabajos de los mismos físicos¹ dieron la energía cinética total, media: 165 m. e. v. para la partición ternaria (en la binaria es de 150-160 m. e. v.) y 110 m. e. v. para la cuaternaria; siendo en relación con la binaria, $0,003 \pm 0,001$ la frecuencia de la ternaria y $0,0003 \pm 0,0002$ la de la cuaternaria.

Demers, seguramente poco tiempo después, descubrió² pares de fisión del U^{235} , colocando una suspensión de $UO_4(NH_4)_2$ entre dos emulsiones fotográficas. Entre 129 pares de trayectorias, 127 eran de desigual longitud, siendo la longitud media de las largas, en centímetros de aire, 14,4 y 2,39; y la de las cortas de 11,2 y 1,87; halló también trayectorias de partículas α , una de más de 28 cm, emitidas a menos de 2×10^{-14} seg después de la emisión de las partículas mayores. L. L. Green y D. L. Livesey, del Laboratorio Cavendish, de Cambridge, descubrieron asimismo³, la emisión de partículas ligeras con carga eléctrica, al examinar 25 000 trayectorias de la fisión del uranio producida por neutrones lentos; añaden que parecían ser partículas α , pero en realidad son de masa ligeramente mayor, habiendo observado hasta de 1,7 a más de 250 μ ; siendo las direcciones de las partículas ligeras, con preferencia, perpendiculares a las de las mayores de la fisión; presumiendo los autores, que las trayectorias de las pequeñas definen el punto de fisión. Feather, de la Universidad de Edimburgo, afirma⁴ que se trata de partículas α y que son emitidas en el 1% del total de la fisión, y cree que toda fisión es binaria, aunque seguida, a 10^{-20} seg por emisión de neutrón o partícula α .

Los investigadores citados, del Colegio de Francia, dan nuevos datos en trabajos más recientes⁵, sobre la partición ternaria y cuaternaria del uranio. Añaden que en la partición ternaria dos de los fragmentos son pesados (m_1 , m_2) y el tercero (m_3) ligero. Los valores medios de m_1 y m_2 , en centímetros de aire, son respectivamente 1,9 y 2,3, mientras que el de m_3 es de 2,44 cm. La dirección de la trayectoria de m_3 es perpendicular a las de m_1 y m_2 . Las masas de m_1 y m_2 son 99 y 131, y la de m_3 , probablemente, 5 ó 9; mientras que en la fisión binaria las masas más frecuentes son 96 y 138; la energía cinética, total, de los tres fragmentos es de 155 m. e. v.

¹ *Compt. rend., Ac. Sc.*, CCXXIV: 272-273, 1947; *Phys. Rev.*, LXXI: 382-383, 1947.

² *Phys. Rev.*, LXX: 974-975, 1947.

³ *Nature*, CLIX: 332-333. Londres, 1947.

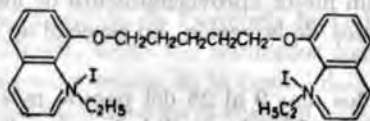
⁴ *Nature*, CLIX: 607-608. Londres, 1947.

⁵ *Nature*, CLIX: 773-774. Londres, 1947.

Por último, San-Tsiang-Tsien formula¹ el mecanismo de la tripartición y, en general, de la fisión del uranio por neutrones lentos, basándose en el modelo de Bohr, para el núcleo, llamado de la gota líquida; bajo determinadas condiciones de vibración, el núcleo puede ser considerado como tres gotitas colineales, separándose la tercera más ligera, de las de mayor masa; la emisión de la tercera, bajo amplia vibración, se produciría en dirección perpendicular a la de las masas mayores.—MODESTO BARGALLO.

PRODUCTOS SINTETICOS CON ACTIVIDAD DE CURARE

Un grupo de investigadores franceses ha encontrado una sustancia sintética con actividad farmacológica similar a la del curare². Trátase del diyodoetilato del 1,5-bis-(8-quinoliloxi)-pentano:



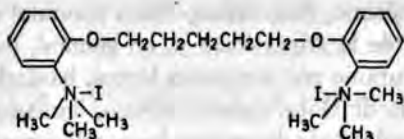
sustancia de estructura similar, en cierto modo, a la *d*-tubocurarina natural. Una inyección intravenosa de 0,0005 g/Kg a un conejo produce una disminución del tono del músculo y respiración espasmódica. La curarización producida en conejos bajo respiración artificial tiene la siguiente duración: 30 min con 0,002 g/Kg, 2 h con 0,0075 g/Kg, 4 h con 0,015 g/Kg y 7 h con 0,030 g/Kg sin producir otras alteraciones en el animal. La dosis máxima tolerada por el conejo en respiración artificial es de 0,060 g/Kg mientras que la dosis tóxica para el conejo normal es de 0,00075 g/Kg. La inyección a conejos, ranas y perros, va seguida inmediatamente de una parálisis total de los movimientos voluntarios, con desaparición de reflejos y disminución considerable del tono del músculo. Inyecciones intravenosas de 0,005 g/Kg producen una ligera hipotensión de 10-20 mm de Hg durante 1 minuto. La sustancia produce reacciones neurovegetativas análogas a las del curare. La eserina (fisostigmina) y la prostigmina tienen la misma acción descurarizante frente a la sustancia sintética que frente al curare.

Más reciente es el hallazgo de sustancias todavía más simples y dotadas de un efecto similar³; trátase de productos de condensación entre aminofenoles y dibromo-alcanos. Por ejemplo, el diyodometilato del 1,5-bis-(2-dimetilaminofenoxi)-pentano:

¹ *Compt. rend., Ac. Sc.*, CCXXIV: 1056-1058, 1947.

² Bovet, D., S. Courvoisier, R. Ducrot y R. Horelois, *Compt. Rend. hebdomad. Acad. Sc.*, CCXXIII: 597. París, 1946.

³ Bovet, D., S. Courvoisier, R. Ducrot y R. Horelois, *Compt. Rend. hebdomad. Acad. Sc.*, CCXXIV: 1733. París, 1947.



sustancia que, a una dosis de 0,0025 g/Kg en ranas y conejos produce un efecto totalmente comparable al de la *d*-tubocurarina natural.

EXPEDICION CIENTIFICA A QUINTANA ROO

Cumpliendo instrucciones del Sr. Secretario de la Economía Nacional, nuestro redactor el Prof. B. F. Osorio Tafall, acompañado por su ayudante el Sr. Santiago Garcés, efectuó una expedición científica por distintas partes del Territorio Federal de Quintana Roo, a fin de estudiar las posibilidades de un mejor aprovechamiento de los recursos naturales de la región, en especial de los marinos.

Desde los días 9 al 28 del pasado mes de noviembre, y gracias a las facilidades concedidas por el Gobierno del Territorio, recorrió todo el litoral de Quintana Roo e islas y bancos cercanos, desde Ciudad Chetumal hasta las cercanías de El Cuyo, dedicando atención preferente a las localidades que a continuación se mencionan: Puerto de Xcalac, Banco Chinchorro, Bahías de la Ascensión y Espíritu Santo, Islas Cozumel, Mujeres, Contoy y Holbox, Laguna de Yalahau, y Puertos Morelos, Juárez y Vigía Chico.

Se efectuaron diferentes lances de pesca, que proporcionaron ejemplares de las más importantes especies de peces, moluscos y crustáceos de valor comercial, lo que permitió la identificación correcta de las mismas. Se reunió información relativa a las principales áreas de pesca, número de embarcaciones y de personas dedicadas a esas actividades en las distintas localidades visitadas, así como noticias de la abundancia y periodicidad de las especies de mayor interés económico. Asimismo se obtuvieron datos sobre temperaturas, salinidad, corrientes marinas y producción planctónica de las aguas.

El litoral de Quintana Roo se puede considerar dividido en dos zonas pesqueras principales: la que se puede denominar Zona Norte, queda comprendida entre Isla Mujeres y el Puerto de Holbox. La Zona Sur, se extiende desde Xcalac y el Banco Chinchorro hasta la Isla de Cozumel y la bahía de la Ascensión. Las especies que aparecen en mayor abundancia son las mismas en ambas zonas, si bien la riqueza pesquera aumenta conforme se sigue el litoral hacia el norte, mostrándose como más productivas las aguas que cir-

cundan la Isla Contoy. Los peces de importancia económica que se encuentran en el litoral estudiado corresponden a las mismas especies que habitan en las aguas del mar Caribe y que surten los mercados pesqueros de las grandes Antillas. Ciertas especies son las mismas que se capturan en el Banco de Yucatán y la Sonda de Campeche.

Los peces comestibles corresponden, según su aprovechamiento más apropiado, a dos grupos. En el primero quedan incluidas las especies adecuadas para el consumo en fresco o congeladas, lo mismo en piezas enteras que fileteadas. En el segundo grupo se engloban las susceptibles de empaque. Las diversas especies de pargos, los meros y abadejos y chernas pertenecen al primer grupo señalado. Las sardinas, el bonito y la sierra corresponden al segundo grupo. No se ha explorado la pesca de altamar (ya que ello exige embarcaciones y aparejos de los que no se dispone en el Territorio) al exterior del cordón de islas y bancos que se extienden desde Cayo Lobos, en el sur del Banco Chinchorro, hasta el Banco Arrowsmith. Esas aguas jamás han sido pescadas con los barcos y las técnicas modernas y por ello es de aconsejar se lleve a cabo su exploración científica, puesto que si resultan ricas en las diversas especies de atunes y similares, constituirán la base para una importantísima industria empacadora en el Territorio.

Entre los elasmobranchios que pueden ser aprovechados industrialmente figuran diversas especies de tiburones los que, además de carne seca o salada, suministran cueros y aceites. Faltan datos respecto de la riqueza vitamínica de los aceites de hígado de tiburón de las aguas que bañan el litoral quintanarroense, si bien es de presumir que el contenido en vitamina A es reducido, motivo por el cual los aceites obtenidos no tienen valor medicinal. Esto disminuye considerablemente los beneficios que podrían obtenerse de una pesca que resulta productiva en otras zonas del país.

De las especies conocidas vulgarmente con el nombre de mariscos solamente dos tienen importancia económica: el caracol, que es abundante en los bajos fondos comprendidos entre el litoral y los arrecifes costeros, y la langosta que, entre otros lugares, abunda en Cayo Norte (Banco de Chinchorro) y en las zonas de arrecifes cercanos a la Isla Contoy, sobre fondos coralinos de poca profundidad.

La tortuga blanca marina y el cahuamo constituyen dos recursos marinos de importancia, que en la actualidad se pescan en cierta cantidad con destino a los mercados norteamericanos.

Antes de la epidemia que destruyó prácticamente los criaderos de esponjas de la zona de Isla

Mujeres, la pesca de la esponja tuvo alguna importancia. Durante esta visita no se ha reconocido, en los ejemplares examinados, ningún signo de enfermedad, pero la regeneración de los criaderos parece operarse con extrema lentitud por lo que procede adoptar medidas para la propagación de las variedades de mayor valor.

En las Aguas de Quintana Roo, además de las especies mencionadas, se pueden obtener en cantidad otras muchas más, tales como lisas y lisetas, picudas, macabís, jureles, cocineros, dorados, ojetones, rubios, mojarras, etc. Estas especies son mucho menos solicitadas en los mercados y su bajo valor no las habilita para el transporte a grandes distancias. Para alguna de ellas, por ejemplo la picuda, se podría ensayar su secado y salazón.

Los sistemas de pesca que actualmente se emplean en aguas del Territorio son los más simples, pues se reducen a trampas fijas que aprovechan los desplazamientos (corridas) de los peces emigrantes, las redes de playa o chinchorros que operan en aguas someras cercanas a la orilla y los cordeles con anzuelos y plumadas. Para determinadas especies se emplean curricanes y atarrayas. Todos estos métodos suministran rendimientos bajos y, por sí solos, no bastan para establecer una industria pesquera de cierta magnitud. En cambio es grande la facilidad de la pesca, la que se efectúa casi siempre en fondos bajos, entre cuyos manchones pedregosos se encuentran los peces (pargos, meros, etc.), de mayor valor comercial. La pesca de anzuelo suele efectuarse a profundidades menores de 10 brazas por lo que, dada la transparencia de las aguas, los "pesqueros" son perfectamente visibles.

Como consecuencia de las investigaciones efectuadas se elaboraron sendos proyectos para el aprovechamiento de la riqueza pesquera de las aguas de Quintana Roo, con lo que no sólo se abrirá una nueva fuente de trabajo de la que se hallan muy necesitados los residentes del Territorio, sino que la industria conservera y de congelación del pescado encontrará fácil salida en el extranjero a los productos elaborados, con la correspondiente entrada de divisas extranjeras tan necesarias para equilibrar la balanza comercial.

Se aprovechó este viaje para obtener colecciones no sólo de la zona litoral sino de diversos puntos del interior del Territorio. Sobre todo se recogieron numerosos ejemplares de calizas fosilíferas que una vez estudiadas podrán servir para precisar los límites, hoy poco conocidos, de las diversas formaciones terciarias en la parte oriental de la península yucateca. Se visitaron asimismo numerosas localidades arqueológicas de las que apenas

se tenían noticias. De la parte central del Territorio, en los alrededores de la antigua Chan Santa Cruz, se obtuvo una nutrida colección de ofidios.

Con los principales resultados conseguidos en este viaje, el Prof. Osorio Tafall dió una conferencia en la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística con el título "El Litoral Mexicano del Caribe", ilustrada con proyecciones fotográficas y cinematográficas en colores.

INJERTOS DEL CORAZON EN LA U. R. S. S.

La Sociedad de Fisioterapia de Moscú ha celebrado recientemente una conferencia, que por el carácter de los temas en ella tratados, ha revestido extraordinaria importancia. Se trataba de las comunicaciones presentadas por los Profs. Sinitsin, del Instituto de Medicina de Gorki, y Demijov, del Instituto de Fisiología de la Universidad de Moscú, sobre los resultados logrados en sus experiencias acerca de la posibilidad de obtener injertos duraderos en el corazón.

Esta conferencia había despertado gran interés entre todos los médicos y biólogos de la capital soviética, por la importancia del tema. Se trataba en realidad de la exposición de los resultados de más de diez años de trabajos persistentes, cuyos éxitos parciales habían sido ya dados a conocer en años precedentes.

El Prof. Sinitsin ha laborado preferentemente con ranas. Gracias a una técnica delicadísima, logró encontrar un método de sutura de los vasos que, por su rapidez, es aplicable a la trasplatación del corazón, sin que éste sufra perturbaciones a consecuencia de la interrupción pasajera de la función circulatoria. En un principio, la trasplatación del corazón de una rana a otra se hacía previa apertura del tórax, pero, en los últimos tiempos, el Prof. Sinitsin ha logrado efectuar el injerto a través de la cavidad bucal, sin lesionar por lo tanto la piel de los animales. El corazón injertado sirve perfectamente para mantener la vida del animal, habiéndose obtenido en algunos casos la supervivencia de las ranas operadas durante más de un año. En algunos animales, con el injerto del corazón se ha logrado incluso demostrar, pasado algún tiempo, cierto grado de regeneración de las relaciones nerviosas con el corazón trasplantado, y la restitución de determinados tipos de reflejos somático-cardíacos. Esos éxitos, obtenidos en animales de sangre fría, estimularon al Prof. Sinitsin a repetir los experimentos en mamíferos, sobre todo en gatos y perros, en los que logró implantar un segundo corazón en el cuello, insertándolo en la arteria carótida y en la vena yugular.

Se consiguió efectuar con éxito, finalmente, la operación de insertar el corazón en el cuello; pero al cabo de una semana, el desarrollo del tejido cicatricial y de adherencias alrededor del corazón injertado impedía el funcionamiento de éste, por lo que el Prof. Sinitsin decidió intentar la operación en el abdomen. Técnicamente se demostró que tal inserción es posible, pero la implantación se acompaña de grandes perturbaciones circulatorias en los órganos abdominales, por lo que no se lograron resultados prolongados. De ahí que se concentre ahora toda la atención en una nueva técnica para realizar la inserción en el propio tórax, utilizando en parte las experiencias del Prof. Demijov.

El Prof. Demijov, había logrado desde hace ya muchos años, esa implantación intratorácica del corazón de un perro en otro, mediante la sustitución de un pulmón por el nuevo corazón injertado, de esta manera, se encontraba en los animales funcionando simultáneamente dos corazones. Cuando la técnica de la operación permitió vencer todas las dificultades naturales, el Prof. Demijov logró hacer la sustitución del corazón y, más tarde, la del corazón y ambos pulmones simultáneamente. En total, el Prof. Demijov mostró los resultados obtenidos en cuarenta y siete operaciones de los tres tipos y pudo hacer patente que los animales conservan completa normalidad durante más de una semana, y que su muerte ulterior se debe esencialmente a alteraciones pleurales, quizás evitables en un estudio posterior para perfeccionar la técnica operatoria.

Aunque los trabajos de los dos investigadores soviéticos se encuentran todavía en su estado inicial, cuantos científicos intervinieron en las discusiones hicieron resaltar la extraordinaria habilidad técnica de esos dos representantes de la cirugía experimental rusa, que ha marcado un nuevo camino en la medicina, y cuyas consecuencias son difíciles de prever. Llamó, sobre todo, la atención por su trascendencia la nueva técnica de sutura vascular, que permite hacer la anastomosis de los vasos seccionados en cortísimo lapso. Es indudable que los primeros éxitos en el injerto del corazón en mamíferos ofrecen extraordinario interés, tanto para la medicina experimental, como para el futuro de la clínica humana.—JUAN PLANELLES.

NUEVO MINERAL Y ESTRUCTURAS DE ALGUNOS MINERALES

Frohbergita, FeTe_2 .

Nuevo miembro del grupo de la marcasita. Es ortorrómbica. Celda unidad con $a = 3,85$, $b = 5,28$, $c = 6,26$ kX. Grupo especial $P_{mn} = V_h^{12}$; $Z = 2$. Peso

específico: 7,98, calculado. Negativo a los reactivos, a excepción del NO_3H , con el que da rápida efervescencia y una mancha negra. Dureza = C+. Va asociada a la altaíta, telurobismutita, melonita, montbrayita, petzita, calcopirita, pirita, marcasita, esfalerita, calcosina, covelina y oro.

(Thompson, R. M., *Univ. Toronto St., Geol. Ser.*, LI: 35-40, 1946).

Bertonita y bournonita, CuPbSbS_3 .

Con técnicas metalográficas y de rayos X se ha comprobado que ambas especies son idénticas.

(Thompson, R. M., *Univ. Toronto St., Geol. Ser.*, LI: 81-83, 1946).

Cubanita, CuFe_2S_3 .

Estructura cristalina: celda unidad, con $a = 6,45$, $b = 11,095$, $c = 6,221$ kX. Grupo especial P_{mn} . Cada celda contiene $4\text{CuFe}_2\text{S}_3$. Basada sobre un empaquetamiento hexagonal de átomos S, con los átomos metálicos en los espacios intersticiales, en coordinación tetraédrica con el S. La unión por los vértices de los tetraedros de Fe, puede estar relacionada con el ferromagnetismo de la cubanita.

(Buerger, M. J., *Am. Mineral.*, XXXII: 415-425, 1947).

Eudimita, $\text{HNaBeSi}_3\text{O}_8$.

Estructura: celda unidad, con $a = 12,62$, $b = 7,37$, $c = 13,99$. $\beta = 103^\circ 43'$; contiene $8\text{HNaBeSi}_3\text{O}_8$. Grupo espacial C 2/c. Haces de capas NaSi_3O_7 paralelas a (001); con átomos de Be y grupos de OH entre las capas.

(Ito, T., *Am. Mineral.*, XXXII: 442-453, 1947).

Glaucodoto, $\text{CoFeAs}_2\text{S}_2$.

Nueva determinación de la celda de unidad: $a = 6,63$, $b = 28,33$, $c = 5,63$ kX. Celda unidad no comparable directamente con la de la pirita arsenical; aunque tiene la apariencia de una superestructura de la misma, con aristas a , $3b$, c ; donde a , b , y c son las aristas de la celda rectangular de la pirita arsenical. La celda se aproxima al contenido ideal de $12[\text{CoFeAs}_2\text{S}_2]$. La determinación se hizo sobre un ejemplar de Hakansbö (Suecia).

(Ferguson, R. B., *Univ. Toronto St., Geol. Ser.*, LI: 49-58, 1946).

Hessita, Ag_2Te .

Confirmación de la fórmula Ag_2Te , mediante el siguiente análisis: Ag 58,48; Au 3,58; Te 36,52; insoluble 1,66%. Total 100,24%; d_{20} es de 8,255. Para el análisis se utilizó un cristal de 0,3 g, procedente de una hessita de Nagyag.

(Rapszkyne, M. H., *Magyar Chem. Folyóirat (Budapest)*, L: 38-41, 1944; extractado de *Chem. Abstr.*, XLI-22: 7316, 1947).

Hutchinsonita, $4(\text{Ti,Pb})\text{S} \cdot \text{Ag}_2\text{S} \cdot 5\text{As}_2\text{S}_3$.

Celda unidad ortorrómbica. Grupo especial $D = \frac{15}{12} \text{Pbca}$, con $a = 10,78$, $b = 35,28$, $c = 8,14$ kX. Relación axial $a:b:c = 0,3056:1:0,2307$, comparable favorablemente con la goniométrica, $0,3060:1:0,2310$.

(Nuffield, E. W., *Univ. Toronto St., Geol. Ser.*, LI: 79-81, 1946).

Pirrotita, $(\text{Fe}_8\text{S}_8 \text{ a } \text{Fe}_{16}\text{S}_{17})$.

Buerger ha encontrado una supercelda hexagonal, con $a = 6,87$, $c = 22,7$. Grupo espacial Cb_2 . No tiene la estructura del arseniuro de níquel; puede poseer baja simetría hexagonal; o una simetría ortorrómbica o monoclinica.

(Buerger, M. J., *Am. Mineral.*, XXXII: 411-414, 1947).

Proustita, $3\text{Ag}_2\text{S} \cdot \text{As}_2\text{S}_3$.

Peacock ha obtenido una proustita artificial: pirámides trigonales, e (0012) y e (1012), con el prisma hexagonal (1120). Con rayos X ha comprobado su identidad con la proustita natural.

(Peacock, M. A., *Univ. Toronto St., Geol. Ser.*, LI: 85-87, 1946).

Rammelsbergita, Ni As_2 .

Estructura del tipo de la marcasita. Grupo espacial $V_h^{12} = \text{P}_{\text{mn}}$. Celda unidad, con $a = 3,53$, $b = 4,78$, $c = 5,78$ kX; $y = 0,215$; $z = 0,370$.

(Kaiman, S., *Univ. Toronto St., Geol. Ser.*, LI: 49-58, 1946).

Xantoconita.

Se ha preparado por primera vez (Peacock) xantoconita artificial; con formas c (001), d (101), D (101), S (113) y P (115). Los cristales naturales de Pzibram (Bohemia) muestran el grupo especial $C_{2h}^6 = F2/d$; dimensiones de la celda $a = 11,97$, $b = 6,20$, $c = 31,82$ kX; $\beta = 90^\circ 30,5'$; relación $a:b:c = 1,9307:1:5,1327$.

(Peacock, M. A., *Univ. Toronto St., Geol. Ser.*, LI: 85-89, 1946).—MODESTO BARGALLO.

OVULACION Y PUESTA DEL SAPO BUFO ARENARUM HENSEL

Continuando los interesantes estudios que el Dr. B. A. Houssay y algunos de sus colaboradores están llevando a cabo en un sapo (*Bufo arenarum* Hensel) utilizado para ensayos fisiológicos, se presentaron recientemente cuatro comunicaciones a la Sociedad Argentina de Biología¹, sobre la ovulación y puesta de este animal, en las que se llega a las siguientes conclusiones, que aparecen agrupadas en cuatro apartados principales:

¹ Sesiones de 4 de septiembre y 2 de octubre. Buenos Aires, 1947.

I. *Gonadotrofina hipofisaria* (B. A. Houssay):

a. La ovulación del sapo se determina porque el abrazo sexual provoca la secreción de gonadotrofina hipofisaria, la cual va por vía sanguínea y produce la ovulación y oviposición. Sin *pars distalis*, el abrazo no hace ovular.

b. Se describen las propiedades de la gonadotrofina hipofisaria del sapo y su acción en diferentes condiciones, el tiempo de su desaparición de la sangre, variaciones estacionales, etc.

c. Las intervenciones sobre el túbulo o la hipófisis pueden provocar oclusiones de vasos de *pars distalis*, reabsorción de la gonadotrofina de la zona isquemiada y, por lo tanto, ovulación seguida de oviposición.

d. La gonadotrofina del sapo fué activa en la hembra del mismo y de otros anfibios, pero resultó siempre inactiva en los mamíferos.

e. No provocaron la ovulación del sapo las gonadotrofinas hipofisarias de mamíferos, aves, serpientes y peces, orina grávida, suero de yegua preñada, etc., ensayadas hasta hoy.

f. La hembra del sapo no respondió más que a las gonadotrofinas hipofisarias de su misma especie, y, algunas veces, a las de *Leptodactylus ocellatus* (L.) Gir. y *Bufo D'Orbigny*.

II. *Fenómenos ováricos* (B. A. Houssay): a. La inyección de *pars distalis* de hipófisis de sapo (por vía endovenosa, subcutánea, intramuscular o intracraneana) hace ovular al sapo femenino si sus óvulos están ya grandes.

b. El ovario es refractario si los óvulos son pequeños, por ser infantil el sapo o por ser una hembra que ha ovulado muy poco antes. La sensibilidad a la gonadotrofina hipofisaria aumenta a medida que crecen los óvulos bipigmentados y alcanza su máximo al final del invierno (agosto a septiembre).

c. Se ha observado la más rápida ovulación a las 5-6 horas de la inyección. Se estableció con diferentes dosis, vías y temperatura, los siguientes fenómenos: ovulación, paso por el oviducto, llegada al útero, paso a la cloaca y expulsión al exterior por el ano.

d. La inyección de una dosis subliminal hecha directamente en una bolsita ovárica hace ovular particularmente a esa bolsita. No hay ovulación cuando se inyecta sólo solución salina sin *pars distalis* de hipófisis.

e. No se produce ovulación en cualquier parte del ovario cuyos vasos sanguíneos hayan sido ligados, si se inyecta enseguida *pars distalis* por vía subcutánea o endovenosa o en una bolsita ovárica.

f. No hubo ovulación en varios perfundidos *in situ* durante 24 horas con Ringer que contenía *pars distalis*.

g. No se obtuvo ovulación *in vitro* poniendo sacos ováricos en líquidos de Ringer u Holtfreter o suero de sapo, que contenían *pars distalis*.

h. No se observaron contracciones visibles del ovario *in situ* o de los fragmentos ováricos supervivientes.

i. En la ovulación se abre un orificio en un punto avascular de la parte del folículo que mira al abdomen. Se ensancha por presión del óvulo, que se deforma un poco mientras va dilatando el orificio y saliendo; al ser expulsado queda una cavidad que se retrae. La salida se debe a la compresión del óvulo por el músculo liso de la pared folicular, no sabiéndose si se hincha el óvulo. La expulsión es activa y comparable al parto de cada óvulo.

III. *Acción de la hipófisis sobre el folículo ovárico* (E. De Robertis): a. Se estudia la estructura histológica del ovario de *B. arenarum* (septiembre) en estado normal y bajo influencia de la *pars distalis* de la hipófisis.

b. El folículo ovárico está constituido por el epitelio folicular, una capa de células musculares lisas intermedias y el epitelio interno del saco ovárico.

c. Por la inyección de *pars distalis* los óvulos maduros comienzan a ser expulsados a las 8 horas y este proceso se completa a las 12 horas.

d. Enseguida de la expulsión las paredes del folículo sufren una contracción progresiva que lleva al cierre completo de la cavidad. Más tarde, los folículos involucionan, el epitelio folicular degenera por completo y la capa muscular pierde su afinidad tintorial.

e. Se discuten los diversos factores que pueden intervenir en el mecanismo de la expulsión ovular.

IV. *Transporte de los óvulos hasta el oviducto* (B. A. Houssay): a. Los óvulos liberados durante la ovulación son llevados a la parte más anterior del celoma, donde penetran por el *ostium abdominalis* para seguir por el oviducto, útero, cloaca y expulsión por el ano.

b. El transporte abdominal se debe fundamentalmente a los cilios, pero coadyuvan los movimientos musculares y la presión abdominal, y tienen un papel accesorio, los movimientos viscerales. El peritoneo de la pared ventral presenta cilios que ayudan netamente al transporte. Pero su función no es indispensable, ya que pueden suprimirse las capas serosa y muscular de dicha pared dejando la piel, y en esas condiciones puede producirse

el transporte de los óvulos hasta el *ostium abdominalis* y su entrada en él.

c. El papel principal en el transporte de los óvulos al oviducto se debe a los cilios de la zona hepática y pericárdica y, en especial, a los que rodean al *ostium abdominalis* y al embudo que le sigue.

d. La destrucción de los cilios alrededor del *ostium abdominalis* o del embudo que le sigue impiden la entrada de los óvulos al oviducto. Los óvulos libres, semillas u otros cuerpos extraños pueden ser llevados al oviducto y útero, y expulsados al exterior.

e. Los óvulos son pasivos y su entrada por el *ostium abdominalis* se debe solamente a la acción de los cilios vibrátiles del peritoneo de esa región.

f. Los óvulos colocados en una mitad del abdomen van con marcada preferencia al oviducto y útero del mismo lado.

NUEVOS ISOTOPOS

Astatinio, At^{218}

Isótopo 218 del elemento 85 (o astatinio) formado directamente del Rn por desintegración β del RaA, o por desintegración α del 87^{222} (francio, Fr^{222})¹.

Cadmio, Cd^{115}

Obtenido por radiación del Cd bajo neutrones lentos. La radiación consta de rayos β de 1,5 m. e. v. por desintegración γ . Por separaciones químicas, el radioelemento ha sido identificado como Cd^{115} , habiéndose determinado su masa por reacción por neutrón rápido $In^{115}(n, p)Cd^{115}$. El Cd^{115} tiene un período de cuarenta y tres días².

Calcio, Ca^{41}

Se ha producido Ca^{41} por los procesos: 1° , $Ca^{40}(d, p)Ca^{41}$; 2° , $K^{41}(d, 2n)Ca^{41}$, y 3° , $A^{40}(\alpha, 3n)Ca^{41}$. Para los 1° y 2° se utilizaron deuterones de 20 m. e. v.; para el 3° , partículas α de 40 m. e. v. La vida del Ca^{41} es de 8,5 días. Se desintegra a K^{41} por captura de electrón K, emitiendo rayos X de 3 500 e. v., rayos γ y electrones de conversión de 1,1 m. e. v.³.

Francio, Fr^{222}

Paneth, en el último Congreso de Londres (julio pasado) llamó la atención sobre el descubrimiento, por los Dres. A. C. English y T. E. Crawford y colaboradores, del isótopo 222 del francio,

¹ Karlik, B. y F. Bernert, *Naturwissensch.*, XXXIII: 23, 1946.

² Serem, L. y D. Engelkeimer, W. Sturm, H. N. Friedlander y S. Turkel, *Phys. Rev.*, LXXI: 409-412, 1947.

³ Overstreet, R. y L. Jacobson, *Phys. Rev.*, LXXI: 349, 1947.

con vida de 5 minutos, y que emite partículas α , convirtiéndose en astatinio, como antes se ha dicho.

Hierro, Fe^{52}

Un isótopo más ligero que el estable Fe^{54} , o sea el Fe^{52} ha sido obtenido por bombardeo del cobre¹.

Ilinio, Il^{149} e Il^{148}

El Il^{149} , se ha formado en la fisión, mezclado con Nd. Su período es de 55 horas. (Como se sabe el Il^{147} , tiene vida media de 3,7 años)².

El Il^{148} se ha obtenido bombardeando con neutrones lentos, el Il^{147} formado en la fisión. Se descubrió una actividad de 5-3 días, de 2,5 m. e. v. de rayos β y 0,8 m. e. v. de rayos γ . Law, Pool, Kurbatov y Quill creyeron³ que dicha actividad se debía a las reacciones Nd (p, n), Nd (d, n) y Nd (α, p). Pero, el análisis con espectrógrafo de masas y las determinaciones del valor de la desintegración radiactiva sobre placa fotográfica, prueban que corresponde al Il^{148} ⁴.

Indio, In^{113*} e In^{115*} (Nuevos isómeros nucleares).

Según J. V. Dunworth y B. Pontecorvo, se ha obtenido el isómero In^{113*} (y, asimismo, el In^{115*})⁵, sometiendo In a los rayos X. El In^{113} tiene un período de 96 minutos; el del In^{115*} de 4,5 ($\pm 0,02$) horas⁶.

Lantano, La^{138}

Nuevo isótopo natural que entra en el 0,089 $\pm 0,002\%$ del total del lantano. No es radiactivo. Ha sido descubierto por Inghram y colaboradores al examinar con el espectrógrafo de masas el óxido de lantano ($La^{138} O^{18}$), ($La^{139} O^{16}$), ($La^{139} O^{17}$). El La^{138} tiene números impares de neutrones y de protones; caso semejante al de los isótopos naturales radiactivos K^{40} y Lu^{176} ⁶.

Técnico, Tc^{96} y Tc^{97}

Según J. E. Edwards y M. L. Pool, debe asignarse a un Tc^{96} la actividad de 4,3 días. Se desintegra por captura K. También afirman que la emisión de rayos X del Tc resultante de una transformación isomérica, implica la actividad de un Tc^{97} de 95 días⁷.—MODESTO BARGALLO.

¹ Chemistry, agosto 1947.

² Inghram, M. G., D. C. Hess, R. J. Haidem y G. W. Parker, *Phys. Rev.*, LXXI: 743, 1947.

³ Law, H. B., et al., *Phys. Rev.*, LIX: 936, 1941, y LXI: 106, 1943.

⁴ Parker, G. W., P. M. Lantz, M. G. Inghram, D. C. Hess y R. J. Hayden, *Phys. Rev.*, LXXII: 85, 1947.

⁵ Dunworth, J. V. y B. Pontecorvo, *Proc. Cambr. Phil. Soc.*, XLIII: 123-126, 1947.

⁶ Inghram, M. G., R. J. Hayden y D. C. Hess, *Phys. Rev.*, LXXII: 349, 1947.

⁷ Edwards, J. E. y M. L. Pool, *Phys. Rev.*, LXXII: 384-389, 1947.

CHARLES ATWOOD KOFOID

(1865 - 1947)

La ciencia moderna requiere, cada vez con mayor urgencia, de especialistas que dominen profundamente una rama del conocimiento humano y que, en consecuencia, puedan contribuir a su adelanto. Desgraciadamente, con frecuencia el punto de vista de esos especialistas es hasta tal grado estrecho que sus propias investigaciones, en sí valiosísimas, padecen de la incapacidad de su autor para situarlas en el marco general del conocimiento de su época. Es por eso evidente la necesidad de que el especialista, sin perjuicio de la profundidad necesaria en su campo preferente de actividad, tenga una amplia visión panorámica del conocimiento contemporáneo y de sus antecedentes históricos.

Charles A. Kofoid fué ejemplo de esos zoólogos, que se consagran a un campo determinado en el que su nombre brilla en primera fila, sin perjuicio de cultivar ocasionalmente otros y de mantenerse permanentemente conectados con todo el movimiento científico.

Zoólogo general, destacado hidrobiólogo, eminente protozoólogo, y profundamente versado en la historia y la filosofía de la ciencia, Kofoid fué además un maestro de primera línea, como lo demuestran las destacadas figuras que se formaron a su lado. Se distinguió también como hábil organizador, que dejó profunda huella en el Departamento de Zoología de la Universidad de California, así como en el aspecto de editor honesto y escrupuloso, que pugnó siempre por alcanzar los más altos niveles en las publicaciones con las que estuvo conectado, y muy especialmente en la magnífica serie "University of California Publications in Zoology", fundada por W. E. Ritter en 1902, y que estuvo bajo su dirección de 1908 a 1936.

Nacido en Granville, Ill., el 11 de octubre de 1865, obtuvo su A. B. en Oberlin College en 1890, el A. M. en Harvard en 1892, y el Ph. D. en la misma Universidad en 1894. En el propio año en que se doctoró fué designado Instructor de Morfología de Vertebrados en la Universidad de Michigan, puesto que desempeñó por sólo un año, unido al de Director Adjunto del Laboratorio de la Comisión de Pesca del Estado.

Desde entonces data su conexión con la enseñanza de la Zoología, sin perder nunca contacto ni interés por los asuntos hidrobiológicos. En 1897 ingresó en la Universidad de Illinois como Profesor Ayudante de Zoología, y en 1900, con la misma categoría e invitado por el gran William E. Ritter, Jefe del Departamento de Zoología, pasó a la Universidad de California a la cátedra

de Histología y Embriología, en la que cuatro años después ascendió a Profesor Asociado, posición que retuvo hasta 1910 en que fué promovido a Profesor Titular de Zoología, en cuya capacidad sirvió hasta el año de 1936 en que, a los 71 de edad, se retiró con el título de Profesor Emérito de Zoología. Desde 1910 hasta la fecha de su retiro, actuó como Jefe del Departamento de Zoología, y su influencia en el mismo se demuestra con el hecho de que, desde su ingreso en la Universidad en 1901 hasta 1940, nada menos que sesenta estudiantes se doctoraron después de hacer su tesis bajo su dirección.

Estuvo también ligado, durante largos períodos con instituciones hidrobiológicas, primero como Superintendente de la Estación Biológica de la Universidad de Illinois (1895-1900), luego como Director Adjunto de la Estación de Biología Marina de San Diego (1907-1910) y, con la misma categoría, en la Institución Scripps, de 1910 a 1923.

Sus contribuciones a la hidrobiología fueron de gran alcance, no sólo diseñando nuevos e ingeniosos aparatos para la investigación, sino también con su magistral estudio del plancton del río Illinois, y su participación, desde 1920, en el estudio de los animales que atacan las construcciones marinas. También muchas de sus contribuciones protozoológicas, entre las que se destacan las excelentes monografías de los Dinoflagelados y los Tintinoideos, se ocuparon de organismos marinos.

Se interesó asimismo en el estudio de diversos invertebrados, entre ellos los termes o comejenes, que le preocuparon por los daños que causan.

Otro campo en el que se adentró profundamente fué el de la historia y filosofía de la Ciencia, asunto en el que se le consideraba una verdadera autoridad; dictaba una interesante cátedra sobre la materia, y actuó como editor de la Sección correspondiente en "Biological Abstracts", figurando también en el cuerpo editorial de "Isis", el periódico oficial de la Sociedad de Historia de la Ciencia.

Pero, donde sus contribuciones científicas alcanzaron más altos niveles, fué en el terreno de la protozoología. Desde 1896 le interesaban estos asuntos, pues en ese año publicó un artículo titulado "Report upon the Protozoa observed in Lake Michigan", y su interés en la materia siguió en aumento hasta el punto que de los 121 trabajos suyos enumerados en el "Index-Catalogue of Medical and Veterinary Zoology", nada menos que 104 corresponden a protozoarios. Al principio se ocupó de las formas libres pero, a partir de la Primera Guerra Mundial, en que sirvió en el Cuerpo Sanitario del Ejército Americano, con grado de mayor, se orientó al estudio de los protozoarios

parásitos, tanto del hombre como de los animales. Desde su primera contribución en este ramo, publicada en 1917 bajo el título de "The biological and medical significance of the intestinal flagellates", sus contribuciones fueron cada vez más importantes, y ocupan sitio preferente en la bibliografía respectiva. Claro que, como en todos los casos, algunas de las aportaciones de Kofoed no fueron aceptadas, como por ejemplo su género *Councilmania*, de amebas parásitas; pero estas ligeras fallas, inevitables en todo investigador activo, en nada amenguan el gran valor de su fecunda obra protozoológica.

Ampliamente estimado, el Prof. Kofoed, ocupó una posición destacadísima en la ciencia de su país y del mundo. Fué miembro de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos, y Presidente de la "American Microscopical Society", así como de la "American Society of Parasitologists". Oberlin College, donde obtuvo su Bachillerato, así como las Universidades de Wales y de California le concedieron grados honoríficos, y desde la primera edición de "American Men of Science", publicada en 1906, su nombre aparecía precedido del asterisco que indicaba se le consideraba entre los 150 zoólogos más destacados, a quienes se había seleccionado para tal honor.

El principio del presente siglo vió surgir una brillante legión de protozoólogos norteamericanos, que eran también hombres de gran cultura y erudición. En los últimos años algunos de los más brillantes han desaparecido: primero Metcalf, luego Hegner, después Calkins, y ahora Kofoed.

No cabe duda que la pérdida ha sido grande, irreparable quizá, y que los hombres de ciencia de todo el mundo, junto con sus colegas norteamericanos, lamentan esas sensibles desapariciones, que dejan en las filas de la protozoología un vacío muy difícil de llenar.—ENRIQUE BELTRAN.

NICOLAE NILOVICH BURDENKO

Una hemorragia cerebral causó la muerte al insigne hombre de ciencia ruso, Nicolae Nilovich Burdenko. Fué la tercera sufrida en los últimos 4 años. Y a finales de 1942, a consecuencia de la enorme tensión y exceso de trabajo que recaía sobre él como cirujano en jefe del ejército rojo, presidente del consejo científico de la Dirección General de Sanidad Militar, y director del Instituto de Neurocirugía de Moscú, cuya creación fué obra suya, sufrió un ataque apoplético, permaneciendo en estado comatoso durante más de una semana, y quedando mudo a consecuencia del mismo. Todos pensaron que Nicolae Nilovich, ya no podría continuar su intensa y difícil labor, sin embargo, lo que parecía increíble, sucedió; el gran

espíritu de Burdenko logró vencer al trastorno físico, y sirviéndose de su nieta, de 4 años de edad como maestra, recuperó el habla de nuevo, y aun no habían pasado ocho semanas cuando Burdenko volvía a sus puestos dirigentes.

Por otra parte, se trataba de una figura difícil de substituir, ya que era un experimentado militar, veterano de la guerra ruso-japonesa, de la del 14 y de la lucha civil rusa del 18 al 21. Cirujano de amplia cultura teórica, había dirigido las cátedras de cirugía general y especial de la Universidad de Yurev desde el año de 1907, pasando luego a ser profesor en Boronietz y ocupando por último, hasta su muerte, la cátedra de cirugía que hoy lleva su nombre en el primer Instituto Médico de Moscú. Pero lo que hizo resaltar con más fuerza todavía la brillante personalidad de Burdenko, dándole un nombre universal, fué su carácter de investigador genial, de innovador valiente, que no vacilaba ni ahorra esfuerzos para emprender nuevos senderos, por abundantes que fuesen las dificultades que presentarían.

Burdenko es, sin duda, el padre de la prestigiosa neurocirugía rusa; fundador de una de las escuelas de importancia fundamental en esta joven rama de la cirugía, en la cual, operaciones tan difíciles como la bulbotomía, llevan el nombre de Nicolae Burdenko.

Las aportaciones presentadas por este destacado maestro abarcan un sin número de innovaciones técnicas que facilitan las difíciles intervenciones neuroquirúrgicas. Sin embargo, sería erróneo pensar que Burdenko se limitaba al estudio y solución de problemas técnico-quirúrgicos.

Nicolae Nilovich profundizaba también con particular interés en el estudio de la patogenia, por lo que al crear el Instituto de Neurocirugía lo dotó de laboratorios de investigación químicobiológica, de otro de anatomía, —dirigido por el gran histopatólogo Prof. Smirnov—, y de una sección de fisiología, magníficamente dotada, a cuyo frente se hallaba el académico Anogin.

Como ejemplo ilustrativo de la gran atención que N. N. Burdenko prestaba a los trabajos de investigación, en los cuales intervenía directamente aunque se realizaran en campos tan especiales como el de la electrofisiología, puede servir uno de los trabajos hechos en el Instituto en el año de 1944.

Después de un profundo estudio de los resultados obtenidos mediante la investigación electroencefalográfica de un gran número de casos de epilepsia traumática, Burdenko consiguió diferenciar aquéllos en que las causas son tenues *spikes* de tejido cicatricial entre la superficie cortical y aracnoidea, proponiendo utilizar en estos casos la inyección subdural de 100 a 120 cm³ de aire, de for-

ma semejante a lo que se hace para la obtención de ventriculogramas. En muchos de ellos, el aire rompe el tejido cicatricial, separando la aracnoidea de la corteza, evitando así operaciones mucho más traumáticas.

Otras aportaciones de importancia fundamental debidas a Burdenko, son las encaminadas al estudio del *schok* traumático, así como el empleo de sustancias bacteriostáticas y antibióticas en la clínica neuroquirúrgica.

Estas cualidades de Burdenko lo hacían difícil de substituir y más aún en los angustiosos momentos porque pasaba el ejército ruso a fines de 1941.

Todo ello hace explicable que se le permitiera reincorporarse al trabajo a pesar de su delicado estado de salud. Pero Nicolae Nilovich, sin economizar esfuerzos se lanzó directamente a la solución de los problemas que le planteaba la difícil situación en los frentes, no limitándose a un trabajo directivo desde su puesto en la Dirección General de Sanidad del Ejército, sino yendo directamente a los frentes a estudiar y resolver allí mismo las dificultades, tanto de orden administrativo como técnicas. Operaba en los frentes, demostrando así a los médicos jóvenes que, a pesar de la escasez de material y de las condiciones específicas en que trabaja el batallón médico, se podía y se debía trepanar en todos los casos de heridas penetrantes de cráneo. Esta directiva revolucionaria de Burdenko, la trepanación amplia en las primeras etapas del control médico sanitario de los frentes, salvó muchísimas vidas de soldados que perecían antes a consecuencia de parálisis de los centros bulbares, producida por el edema cerebral.

Por segunda vez, en el año de 1943, sufrió Nicolae Nilovich Burdenko una hemorragia cerebral y de nuevo fué imposible hacerle aceptar el merecido descanso; tan pronto como pudo andar, ya que no se le permitía salir del Instituto de Neurocirugía donde se hallaba hospitalizado, subió al quirófano para hacer día tras día, las intervenciones neuroquirúrgicas que ofrecían mayores dificultades, o bien invertía largas horas de estudio en los laboratorios de investigación. Poco después volvió a incorporarse por completo a sus actividades, siendo al poco tiempo elegido presidente de la Academia de Ciencias Médicas de la U.R.S.S., institución que debe a Burdenko un vigoroso impulso organizador. Así, después de una vida de incansable esfuerzo puesto al servicio de su pueblo y del saber humano, murió Nicolae Nilovich en Moscú el 16 de noviembre del año 1946, víctima de una tercera hemorragia cerebral, habiendo perdido con esto la medicina, un gran científico y un verdadero entusiasta del desarrollo de la misma.—
R. ALVAREZ-BUYLLA.

EL PROFESOR BERNARDO A. HOUSSAY
Premiado Nobel de 1947

El Premio Nobel de Fisiología y de Medicina, de 1947, quedó repartido entre tres distinguidos investigadores de las etapas intermediarias del ciclo metabólico de la glucosa en los organismos, y de los mecanismos enzimáticos y hormonales que en ellas intervienen: los esposos Cori, húngaros por nacimiento, residentes en la actualidad en los Estados Unidos del Norte, y el Profesor Doctor don Bernardo A. Houssay, argentino.



PROF. BERNARDO A. HOUSSAY

Nacido en Buenos Aires, de padres franceses, el 10 de abril de 1887, Houssay fué Bachiller a los 13 años; inició su carrera de Profesor a los 17, terminó sus estudios médicos a los 21, y recibió el título correspondiente a los 24. Tras de brevísima dedicación a la clínica (1913-17) y de trabajar durante 4 años en el Instituto Bacteriológico sobre ponzoñas de serpientes, arañas y escorpiones, y diversos temas de inmunología y endocrinología, a partir de 1920 decidió dedicar todo su tiempo a la docencia y a la investigación científica en el *Instituto de Fisiología* de la Facultad de Medicina de Buenos Aires, entonces recién fundado por los profesores Lanari, Araoz Alfaro y Fernández, de cuyo desarrollo y engrandecimiento subsecuentes durante los veinticinco años siguientes, Houssay se

convirtió luego en factor decisivo, hasta que en 1943 se vió obligado a abandonarlo, para tener que ir a emprender, con los recursos más modestos que ha obtenido de la generosidad privada, la organización de un nuevo *Instituto de Biología y Medicina Experimental*, en el cual continúa sus trabajos, en unión de algunos viejos colaboradores.

La carrera científica de Houssay ha sido fecunda, en primer lugar, según él mismo lo ha dicho, porque comenzó tan temprano, que en un principio siempre se vió molesto con el comentario de que era muy joven, hasta que cuando esto ya no fué repetido, pensó que ya debía haberse corregido de tal defecto. En segundo lugar, gracias a su sólida resistencia física e intelectual, a su rapidez y tenacidad para el trabajo, a su buena memoria, al "mucho gusto por el estudio y el razonamiento", a su curiosidad y ansia de saber, y también, seguramente, a una "clara conciencia de su ignorancia" (véase su Libro Jubilar. Rev. Soc. Arg. de Biol. y su filial la Soc. de Biol. de Rosario. X, 1935. Suplemento, pp. 83 a 97). Para mantener el rumbo de la dedicación exclusiva que había escogido, necesitó Houssay de muy firme voluntad, ya que "casi todos sus ascensos significaron una disminución de sus entradas pecuniarias", pero tal firmeza alcanzó a conquistarle críticas y desafectos empeñados en crearle una fama de severidad exagerada, de la cual él mismo se considera absuelto, puesto que al cabo de los años ha declarado que se "siente cómodo con el respeto propio y el de los hombres rectos".

Ante la imposibilidad de hacer dentro del breve marco de esta nota, una relación, siquiera sucinta, de los campos que han cubierto las investigaciones de Houssay y sus colaboradores, baste hacer notar que las que acaban de merecerle el Premio Nobel pertenecen a un campo, el de la hipófisis, por el cual sintió apasionado entusiasmo desde 1908, cuando era todavía estudiante de medicina, y para el cual luego ha mantenido una fidelidad que se tiene propuesto guardar hasta la muerte.

Con orgullo hemos venido contando a Houssay en nuestras primerísimas filas, los que luchamos en nuestros países latinoamericanos porque las Universidades sean centros de investigación, por cuya virtud al fin empiecen ya a colaborar con las demás naciones del orbe en el desarrollo de la cultura superior. Convencido de que para lograr estas finalidades no bastan los sueldos ni la construcción de laboratorios y edificios innecesariamente suntuosos, sino que se precisa saber formar y cultivar, solícita y cuidadosamente, a los hombres que deban dedicarse a la ciencia de manera exclusiva, Houssay tuvo el valor de dar el paso inicial

y fecundo —quizá el primero por el camino que señalaba, en todos los países hispanoamericanos— movido, según sus propias palabras, “por respeto a su facultad, amor a la ciencia y confianza en su patria”, y por actuar “por patriotismo práctico, más eficaz que hacer discursos y llevar escarapeles”. Por eso, al venir pugnando en México por iguales finalidades y propósitos, en 1936, hice notar a la juventud hispanoamericana que en Houssay ya contaba con un precursor y hermano mayor que al cabo de un cuarto de siglo de laboriosa y fecunda jornada ya pudo declarar que “había salido ganando con haber sabido escoger lo mejor que vale más que el dinero”, (véase el Prefacio de mi obra Harvey, iniciador del Método Experimental, México, 1936). Por eso, satisface que el Premio Nobel de 1947 haya venido a realzar la apreciación de 1936, más todavía, cuando al tener el placer de saludar a Houssay en México, cuando regresaba de recogerlo, lo hemos escuchado declarar, con gran modestia, que los estimaba como una recompensa depositada en su persona, al esfuerzo y entusiasmo de los ya numerosos investigadores hispanoamericanos.

A los méritos de Houssay como investigador, fomentador y director de vocaciones científicas, deben agregarse los que le corresponden por sus esfuerzos en beneficio de la reforma de la enseñanza, para hacer que los métodos anticuados, verbalistas y dogmáticos, queden reemplazados por la enseñanza práctica, razonada e individual, tanto en el laboratorio como en la clínica. Es muy de tomarse en cuenta la opinión de Houssay, de que a la persistencia de malos métodos de enseñanza sea a los que se deba “el malestar permanente que

sirve de incentivo a revueltas y movimientos llamados de reforma, que en la práctica se reducen a medidas para relajar los estudios, aumentar los exámenes y aprobar fácilmente”. La culpa de todo eso —dice— no es de los alumnos, que son materia plástica y pasiva... lo saben los malos profesores y los políticos que los corrompen con aparentes favores para usarlos como instrumento de sus malas artes. Leyendo aisladamente estas palabras, tomaríaselas por una descripción exacta de las lacras de nuestros propios ambientes universitarios (véase mi obra Bernard, Creador de la Medicina Científica. México, 1942, págs. 72-74), pero como acabamos de ver, son de Houssay y se refieren a su país.

En nuestros países hispanoamericanos —“tierras de favoritismo”, como él los llama— es tarea ingrata la de convencer a los jóvenes de que deben trabajar seria, intensa, firme y diligentemente, y con crítica rigurosa y extremada, como única manera de hacerse hombres de acción, capaces de trabajar en beneficio de sus semejantes, y de apreciar la justicia por encima de todo, sin que les importe que por ello se les tache de rígidos y severos. Pero es consolador comprobar que en hombres como Houssay, ya vamos teniendo en Hispanoamérica a hombres que con su propia actuación vienen predicando las nuevas tendencias, y formando meritorios grupos de investigadores y profesores universitarios.

J. JOAQUIN IZQUIERDO

Departamento de Fisiología,
Facultad de Medicina de la
Universidad Nacional Autónoma de México.

Libros nuevos

CARDENAS, S. y F. MARTINEZ PEREZ, *Los yacimientos argentíferos de Temascaltepec, Estado de México*. Com. Dir. Inv. Rec. Min. de México, Bol. 12: 28 pp., 8 fots., 1 mapa, 6 planos, 2 tablas. México, D. F., 1947.

En el suroeste del Estado de México existen las minas de Temascaltepec, conocidas desde 1555, y que han figurado entre las más ricas de la República Mexicana.

En dicha región afloran rocas volcánicas y estratos mesozoicos, de piso no bien determinado, y las fracturas y fallas dieron origen a vetas, cuya mineralización es epitérmica, conteniendo la zona superior de oxidación, cuarzo, feldespato, oro, plata, pirita aurífera, pirargirita, proustita y limonita, y la zona de oxidación inferior argentita, sulfoantimoniuros y sulfoarseniuros de plata, galena argentífera, blenda y calcopirita. Más abajo, en la zona de sulfuros primarios, hay argentita, mucha pirita y galena, cuya extracción no es costeable.

Se recomienda explorar las vetas anchas en la zona inferior de oxidación y reducir los impuestos fiscales, para estimular de nuevo la explotación de esta zona minera.—F. K. G. MULLERIED.

Collectanea Botanica, A Barcinonensi Botanico Instituto Edita. Vol. I, fasc. I, 105 pp., ilustr. Barcelona, 1946.

Bajo el título de "Collectanea Botanica" se inicia una nueva publicación del Instituto Botánico de Barcelona, que forma parte del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de dicha capital.

La nueva revista, de aparición no periódica, se publicará dos veces al año, y acogerá trabajos sobre puntos diversos de la botánica que no hallen marco adecuado en otras publicaciones del Instituto.

Aunque no figura ningún editor, entre los trabajos publicados en el primer fascículo destaca el nombre del distinguido botánico catalán Dr. Pío Font y Quer, infatigable investigador de la flora ibérica, acompañado por el de otras personas, algunos botánicos conocidos.—C. BOLIVAR PIETRAIN.

GODWIN, H., *Biología Vegetal (Plant Biology)*. 4ª edic., XVII+308 pp., 83 figs., Cambr. Univ. Press. Cambridge, 1946 (8½ chelines).

Este libro comprende los siguientes capítulos: la planta viva, cristaloides y coloides, sustancias orgánicas y sus caracteres químicos, metabolismo de las plantas superiores, la célula vegetal, fotosíntesis, levaduras y bacterias, los hongos, las algas verdes, *Fucus*, *Funaria* y *Pellia*, los helechos, elementos tisurales de las plantas superiores, la raíz, el tallo, la hoja, la flor y la semilla. En suma, se ocupa de los más importantes fenómenos fisiológicos y fisicoquímicos relacionados con la vida vegetal y la importancia que éstos representan en la interpretación moderna de la biología. Está planeado fundamentalmente para uso de estudiantes de los primeros años de biología, pero puede ser útil igualmente para alumnos de años superiores por el exacto criterio biológico con que están desarrollados todos sus temas y por el carácter semimonográfico de algunos de ellos, que sirven para ilustrar fenómenos importantes de la biología general.

Se ha tomado un cierto número de plantas tipo para ilustrar la secuencia evolutiva y ciertos principios generales como la diferenciación tisural y orgánica, la especialización

y división del trabajo, el origen del sexo, etc. Se omite, sin embargo, el estudio de la alternancia de generaciones, no obstante su gran importancia biológica.

En general la obra ofrece un resumen valioso de los principios fundamentales de la biología vegetal y su lectura puede ser de gran utilidad para todas las personas interesadas en esta clase de estudios.—A. SANCHEZ MARROQUIN.

SHOEMAKER, J. S., *Cultivo de Verduras (Vegetable Growing)*. XV+506 pp., 71 figs. John Wiley and Sons, Inc. Nueva York, 1947 (4,50 dólares).

El Dr. James Sheldon Shoemaker, Profesor de Horticultura y Jefe del Depto. respectivo en el Colegio de Agricultura de Ontario (Guelph, Canadá), autor de numerosas monografías sobre el cultivo de plantas de interés agrícola, ofrece ahora este magnífico tratado en el que se describe en forma clara y elegante y con un considerable acopio de datos experimentales, el cultivo de algunos de los vegetales de mayor interés económico, desde la producción y selección de la semilla, hasta la obtención y cuidados de la cosecha, así como algunas consideraciones de orden genético y aun fitopatológico.

Resultaría superfluo insistir en la enorme importancia de un tratado como el presente y sólo cabría señalar que a su valor intrínseco hay que añadir la magnífica presentación de que ha hecho gala constantemente la famosa casa editorial "John Wiley and Sons" y el cuidado extraordinario que puso el autor en el arreglo de sus capítulos, en la redacción, en los innumerables datos que presenta y aún en las ilustraciones que enriquecen la obra.

Una simple enumeración de los capítulos que comprende es suficiente para dar idea de su inestimable valor. El primero se ocupa de la producción de la semilla (págs. 1 a 62): chícharo, frijol, lechuga, tomate, berenjena, pimienta y "okra", como ejemplos de plantas autopolinizadas, y rábano, pepinos, calabazas, melón, sandía, cebolla, zanahoria, nabo, coles, coliflor, apio, espárragos, ruibarbo, maíz, espinacas y betabel, (remolacha), como ejemplos de plantas de polinización cruzada.

Los capítulos subsiguientes (2 a 14) cubren en 380 páginas muy bien documentadas, diversos aspectos del cultivo de esas mismas plantas y otras más como el ajo, patatas, camote, hongos, mostaza, salsifí y algunas de menor importancia. Tales capítulos comprenden no sólo el estudio de los mejores métodos de cultivo, sino también diversas consideraciones sobre las características de la planta, el tipo de suelo, condiciones de la irrigación, datos históricos acerca de la planta y su cultivo, clasificación de tipos y variedades de ésta, fertilizantes recomendables, cosecha, preparación para el mercado y almacenaje.

El capítulo 15 se refiere al control de las enfermedades más comunes producidas por insectos, hongos y bacterias, describiendo en forma somera algunos de los insecticidas y fungicidas más comúnmente empleados, como los arsenicales, el caldo bordelés, las sales de cobre, el D. D. T., compuestos mercuriales, polvo de nicotina, piretro, rotenona, etc., y señalando algunas de las enfermedades más frecuentes de las plantas estudiadas.

Por último, viene una lista de 144 referencias que en el concepto del autor son las más importantes acerca de los asuntos tratados, y un índice de materias.

Como dato interesante para México se cita el hecho, al referirse al maíz, de que esta planta no se originó del "teo-

sinte" (*Euchlaena mexicana*) sino que, por el contrario, éste derivó de aquél, punto de vista ya señalado con anterioridad por Mangelsdorf y Reeves en 1939 (*Tex. Bull.* 574). Asimismo, indica que corresponde a Perú y no a México, "como algunos sostienen", el honor de ser considerado como el centro primario de domesticación del maíz, aun cuando el Perú no fué probablemente el *habitat* original, ya que sus condiciones geográficas y climatológicas no son las adecuadas para que dicha planta hubiera crecido en estado silvestre. Es probable, según el autor, que su origen se encuentre en los valles de Sudamérica, "más allá de los Andes", en donde las lluvias abundantes van seguidas de períodos de sequía.

La obra en general representa pues, una contribución de gran mérito y resulta altamente recomendable.—A. SANCHEZ MARROQUIN.

WOLF, F. A. y F. T. WOLF, *Los Hongos (The Fungi)*. Vol. I, XII+X+438 pp., 153 figs.; Vol. II, XII+538 pp., 82 figs. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1947 (12,50 dólares).

El volumen I de esta interesante obra se refiere ampliamente a las características generales de los hongos y a su clasificación y, en forma sucinta, a ciertos datos históricos acerca de la Micología y a las técnicas fundamentales para el estudio de los hongos (aislamiento y cultivo).

A diferencia de otros micólogos, los autores no enfatizan las relaciones filogenéticas de los hongos que estudian. Por el contrario, evitan deliberadamente referirse a esos temas con el loable propósito, por una parte, de dejar en libertad al estudiante y al profesor, por igual, de interpretar tales hechos según sus propias convicciones u opiniones, y, por otra, de demostrar con ello que tales interpretaciones de la filogenia micológica todavía permanecen a debate.

Otro dato importante es que no se refieren a los Lique-nes dispersándolos entre los diferentes grupos fúngicos en que algunos autores los estudian, sino que los omiten por completo por considerarlos como un grupo aparte que sólo coincide con los Eumicetos en la morfología de sus estructuras reproductivas.

Aunque el sistema taxonómico adoptado es el generalmente admitido por la mayoría de los micólogos modernos se notan, sin embargo, algunos cambios de importancia. Por ejemplo, en los Ficomycetos no aparece el orden *Ancylistales* a consecuencia de que *Ancylistis*, el género tipo, ha sido pasado a los *Entomophthorales* basándose en las características de sus estructuras reproductivas. En su lugar queda ahora el nuevo orden *Lagenidiales* con los tres géneros restantes de los antiguos *Ancylistales*: *Lagenidium*, *Myzocyttium* y *Achlyogeton*. Sin embargo, los autores se olvidan de describir las tres especies de *Ancylistis* en los *Entomophthorales* y tampoco las estudian como *Ancylistales*.

En los Basidiomycetos aparece un orden, los *Dacryomycetales*, que algunos micólogos estudian entre los *Tremellales* y los *Auriculariales* de los cuales difieren, sin embargo, en algunas características del basidio y las basidiosporas, pero que junto con éstos y los *Ustilaginales* y *Uredinales*, constituyen la subclase *Heterobasidiomycetes* que los autores admiten y describen, pero que no incluyen en el momento de establecer la clave general para esta clase (páginas 38 y 39) que comprende a los *Homo-* y *Heterobasidiomycetes*.

Notamos que los referidos autores no emplean el término Eumycetes como valor taxonómico, lo que les permite incluir a los Mixomicetos en el estudio general de los Hongos.

En el volumen II se describen de una manera amplia y bien documentada las actividades metabólicas y reproduc-

tivas de los hongos, así como las modificaciones de tales actividades como resultado de la acción del medio, y las relaciones de los hongos con la economía, dando particular importancia a los datos fisiológicos y ecológicos, con la idea de que el estudio de la Micología no debe limitarse a los estudios morfológicos y taxonómicos, sino extenderse al conocimiento fisiológico y metabólico, con el propósito de conocer mejor las actividades de los hongos.

Los capítulos que comprende, abarcando estos puntos de vista, son los siguientes: nutrición, enzimas y actividades enzimáticas, respiración, bioquímica de los hongos (ácidos orgánicos, polisacáridos, grasas, esteroides y vitaminas, aminoácidos, pigmentos y otros productos metabólicos), acción de la temperatura sobre los hongos, efectos de la radiación, (reacciones morfogénicas, fototropismo, luminiscencia, efectos estimulantes e inhibidores, efectos sobre la esporulación, efecto de los rayos X, etc.), acción de la reacción del sustrato sobre los hongos, diseminación y germinación de las esporas, penetración al huésped, especialización fisiológica y variación, efectos de la asociación entre los hongos, micorrizas y micotrofia, genética de los hongos, hongos venenosos y comestibles, micología médica, distribución geográfica de los hongos, la Micología en relación a la Fitopatología, hongos del suelo, interrelaciones, hongo-insecto, hongos marinos y hongos fósiles.

Como dato importante es de señalarse que al final de cada capítulo aparece un breve resumen crítico o bien consideraciones generales o implicaciones de carácter interpretativo o analítico, respecto a los asuntos tratados, que resultan de gran trascendencia, puesto que a través de ellos puede apreciarse la vasta experiencia de los autores.

Todos los temas están desarrollados a la luz de los conocimientos modernos y explicados de una manera clara y concisa, sobresaliendo particularmente los relativos a los estudios genéticos y los de especialización fisiológica y variación, así como todo lo que se refiere a datos ecológicos, pues en pocos tratados de Micología se les desarrolla en forma tan brillante como en este texto.

En resumen, los dos volúmenes que constituyen este moderno tratado de Micología representan una magnífica contribución al estudio general de los hongos, no sólo desde el punto de vista taxonómico, sino también fisiológico y ecológico, por lo que es de recomendarse muy encomiásticamente a los interesados en los problemas micológicos y, en general, a todos los biólogos.—A. SANCHEZ MARROQUIN.

DAWES, B., *Los Trematodos. Con especial referencia a las formas británicas y a otras europeas (The Trematoda. With special reference to British and other European forms)*. XVI+644 pp., 7 tablas, 81 figs. Cambr. Univ. Press. Cambridge, 1946.

Puede considerarse el libro que reseñamos como un excelente compendio de todos los conocimientos sobre *Trematoda* que hasta la fecha se han publicado, siendo de gran valor, tanto para los investigadores y maestros como para los estudiantes, porque esta interesante Clase del Phylum *Platyhelminthes*, aparte de la gran cantidad de especies de importancia médica o veterinaria que encierra, tiene un considerable número de formas de extraordinario interés en zoología y biología.

Por otro lado, la concepción y desarrollo de una obra como la del Dr. Dawes es totalmente nueva entre los tratados de Helmintología, ya que la mayor parte de los publicados se refieren de modo exclusivo a los trematodos humanos o de los animales domésticos, sin hacer referencia a los de especies carentes de interés médico o veterinario, cosa

que no permite al que los consulta formarse una idea clara de la amplitud, variación y biología del grupo. El Dr. Dawes, que ha trabajado ampliamente en la Clase *Trematoda*, ha escrito prácticamente una monografía de los helmintos británicos de esta sección de platelmintos; pero, a más de consignar en el libro la descripción detallada de casi todas las especies descubiertas hasta ahora en tal territorio, consigna en sus páginas numerosos datos sobre otras europeas y las más importantes de todos los continentes, complementando la parte taxonómica con un buen estudio de la morfología y sistemática generales del grupo, clasificación de cercarias, ciclos biológicos, reproducción, distribución geográfica, biología, filogenia, etc.

La extensión del libro ha sido sabiamente reducida mediante el empleo de abreviaturas generales en los dibujos que lo ilustran, originales en gran parte o tomados de trabajos clásicos; reuniendo en bien dispuestos grupos las figuras que, si bien aparecen en número de 81, son más de 500; incluyendo al final de la obra, toda reunida, la copiosísima bibliografía (1400 citas aproximadamente) arreglada en orden cronológico hasta 1899 y alfabético de 1900 en adelante, y utilizando la mayor parte del papel disponible con un tipo de imprenta fácilmente legible y de buen tamaño.

Numerosas claves dicotómicas para la diferenciación de familias y géneros, la constante referencia a los trabajos citados en la bibliografía que orientarán al que quiera profundizar en el estudio detallado de diferentes grupos tratados en el libro superficialmente, y un resumen histórico de los descubrimientos realizados en los *Trematoda* desde los más remotos tiempos, son de gran valor en la presente obra, que termina con un Apéndice en el que el autor da diversas indicaciones sobre la colecta y conservación de estos helmintos, una lista de los nombres vulgares y científicos de sus huéspedes y un completo índice general.—D. PELAEZ.

PRICE, A. W., *Nutrición y degeneración física. Comparación entre dietas antiguas y modernas y sus efectos (Nutrition and Physical Degeneration. A comparison of Primitive and Modern Diets and Their Effects)*. 4ª edic., 527 pp., 134 figs. y 6 mapas. Redlands, Calif., 1945.

La primera edición de esta sugestiva monografía apareció en 1939 bajo los auspicios de P. B. Hoeber. Esta edición tiene sobre las anteriores unos capítulos suplementarios que abarcan 96 páginas y 20 grabados, además de una revisión completa del texto anterior.

La tesis fundamental del libro de Price versa sobre la declinación progresiva de la civilización, debida principalmente a la dieta inadecuada. Por razón de su especialidad y de sus aficiones el autor trata de aducir nuevos argumentos, basados en la observación de grupos humanos que llevan normas de vida con arreglo a cánones primitivos, en relación con otros grupos de la misma procedencia étnica, pero sujetos al contacto con las maneras de vivir modernas. Concentra su atención en el aparato bucal y deduce, de la frecuencia de la caries y de otras afecciones dentales, el estado normal o degenerativo de aquellas colectividades adictas a unas y otras formas de vida.

Sus observaciones fueron recogidas en lugares donde pudo hallar poblaciones aisladas, y cerca de ellas, otras sujetas a la contaminación de la vida moderna, donde se presentan con mayor frecuencia estigmas degenerativos. Comienza por el estudio de la población de un valle suizo, el de Loetschental, afincada allí desde hace muchos cientos de años y conservando sus costumbres y alimentación con muy pocas variantes. Excepto el aporte de sal, todos los alimentos que utilizan son producidos en la misma región:

pan de centeno, leche, queso y carne una vez por semana; el tanto por ciento de lesiones dentarias entre los muchachos de este valle fué de 0,3. En otros lugares de Suiza donde la alimentación y las condiciones de vida estaban más alejadas de la naturaleza, observó lesiones dentarias mucho más frecuentes, 20,2% en Vissoie; 25,5% en Herisau, al mismo tiempo que deformaciones faciales demostrativas de estigmas degenerativos. Realiza sucesivamente observaciones semejantes en las Islas Hébridas; en Groenlandia; entre los indios norteamericanos; en Melanesia y Polinesia; en varias tribus africanas; en Australia; en las Islas del estrecho de Torres; en Nueva Zelanda, y sobre las poblaciones aborígenes del Perú. En todos aquellos lugares obtiene resultados parecidos, lo que le lleva a establecer relación causal entre los hábitos alimenticios primitivos y la conservación de la salud.

Es indudable el esfuerzo y la buena voluntad que el autor ha puesto en la obtención de su casuística de grandísimo interés, como también salta a la vista la tendencia a generalizaciones demasiado amplias llevado del entusiasmo o de su personal subjetividad. En efecto, acuden a nuestra memoria nutridos ejemplos de colectividades humanas que aisladas de toda contaminación con la vida moderna, adictas a sus viejos hábitos y costumbres, presentan cuadros degenerativos mucho más intensos que los de grupos humanos, étnicamente afines, radicados en burgos industriales, pero en condiciones económicas más favorables. También pudiéramos aducir que ciertas colectividades urbanas, en el disfrute de las ventajas, y bajo el influjo negativo de la vida ciudadana, gozan de salud floreciente, exenta de estigmas degenerativos.

Estamos de acuerdo en lo fundamental, y es, la decisiva importancia que ejerce la nutrición sobre el mantenimiento de la salud y de los potenciales biológicos de los individuos y de las colectividades, pero no consideramos preciso, para mantenerlos en situación óptima, el retorno a la vida campestre o selvática. Que "somos lo que comemos" y que nuestra alimentación depende de la fertilidad de las tierras son verdades que, como dice el Dr. Albrecht en el capítulo 23 de esta obra, no son fáciles ni generalmente aceptadas, a pesar de su evidencia.

Por otra parte la obra que comentamos se lee con gusto, pues tiene amenidad, iconografía y aventura. La impresión es francamente buena y la intención del autor, al escribir su libro, mejor todavía.—J. PUCHE.

FULTON, J. F., *Biography of Harvey Cushing (Biografía de Harvey Cushing)*. 754 pp., 150 figs. Historical Library. Yale Medical Library. Charles C. Thomas Publ. Springfield, Ill., 1946.

Harvey Cushing fué, sin duda alguna, una de las personalidades más sugestivas y destacadas en el ámbito de la Medicina de estos últimos años. Su biografía ofrece, además de gran interés, noble ejemplaridad ya que H. C. representa una versión airosa de las mejores características del equipo científico de Estados Unidos.

El autor de esta biografía, el Prof. J. F. Fulton, ha realizado una tarea minuciosa, acaso en exceso, pero que tiene su explicación en la existencia de buena parte del material reunido en la biografía por el propio H. C. bien acreditado, en vida, por su maestría en este género literario, que le valió el premio Pulitzer de 1926 al publicar la de Sir William Osler. H. C. legó una suma de dinero con la finalidad concreta de hacer posible la ordenación de su biografía, haciendo la recomendación especial de que fueran destacados aquellos datos que puedan interesar o ser útiles a los

estudiantes de Medicina. Las sumas que se recauden por los derechos de autor de esta obra, así como de todas las obras y escritos del finado Maestro H. C., quedan dedicadas al desarrollo de las tareas de la "Medical Historical Library" de la Universidad de Yale, lo que permitirá a este centro universitario impulsar el estudio de la Historia de la Medicina en su aspecto doctrinal y biográfico.

Pasando por lo anecdótico, en aras de lo más general, apréciase cómo H. C. tuvo el privilegio de nutrirse en la mejor solera científica de su tiempo y vivir en el país donde la Ciencia ha recibido un acatamiento más rendido. El ambiente de libertad y el estímulo para asimilar valores y enseñanzas de otros países, donde la tradición cultural era más añeja, ha hecho posible en Norteamérica dar pasos gigantescos en este sentido. También era favorable para la vocación de H. C. el ambiente familiar, su bisabuelo, su abuelo y su padre fueron médicos de reconocido prestigio.

En la formación de H. C. ejercen influencia decisiva Chittenden, Sherrington, Asher y Kronecker, todos ellos fisiólogos. Chittenden llegó a ofrecerle un puesto de investigador a su lado apenas terminados sus cursos académicos. Pero su habilidad quirúrgica demostrada muy precozmente y su más firme vocación le llevaron a la Neurocirugía, después de haberse pertrechado de una preparación científica de primera mano. Como resultado de estos antecedentes cuajó en el famoso neurocirujano H. C. una manera peculiar de enfocar los problemas de su especialidad, más científica y más eficaz.

Al lado de sus cualidades sobresalientes como neurocirujano y fisiólogo, H. C. mostró disposiciones extraordinarias en el aspecto artístico. Sus discursos, sus libros, sus memorias, son modelos en su género. Hábil dibujante va ilustrando, cuanto vé, en sus apuntes académicos, en sus viajes y en su vida profesional.

Las actividades sociales de H. C. le depararon grandes satisfacciones, pues su prestancia personal y su simpatía le abrieron todas las puertas, ofreciéndole oportunidades brillantes que H. C. puso al servicio de sus ideales científicos y docentes.

Personalidad tan importante como la de H. C. hubo de ejercer alguna influencia en el área política y figuró al lado de la que representaba F. D. Roosevelt, de quien fué amigo sincero y entusiasta.

Como maestro e investigador ha creado una escuela de seguidores entusiastas, que ven en el ejemplo de H. C. las cualidades más altas que un hombre puede desear.

En lugar muy destacado de esta biografía campea, a guisa de lema, el atribuido a San Isidoro de Sevilla: "Vivir como si hubiéramos de morir al día siguiente", "Aprender como si hubiéramos de vivir eternamente". H. C. debió inspirar buena parte de su vida en este lema acendradamente espiritual.—J. PUCHE.

PRELAT, C. E., *Epistemología de la Química; fundamentación observacional*. 196 pp. Espasa-Calpe Argentina. Buenos Aires-México, 1947.

He aquí un libro de excepcional originalidad. Hora es ya de que los problemas de la Química, sean tratados desde un punto de vista químico, dotado de altos vuelos filosóficos. Reflexionar sobre los conceptos que el químico utiliza diariamente, es labor que se impone a quien desea dar a su trabajo un sentido distinto de un utilitarismo exclusivista. Esa posición reflexiva encontrará en el libro del Prof. Prélát, no sólo un guía excelente, sino también, soluciones perfectas y rigurosamente sistematizadas; porque esta obra logra su propósito de mostrar a la Química "*pensándose* a

sí misma, tratando de precisar uno, por lo menos, de los procedimientos mentales que utilizan los químicos".

En seis capítulos divide tan amplio campo: Introducción; conceptos fundamentales; principios de la Química; la notación química; la notación atómica y el estudio sistemático de sustancias y elementos. Son especialmente interesantes los tres primeros y el último.

En el primero, establece la independencia de la Química como ciencia. Dice el Dr. Prélát: "la Química posee principios independientes entre sí y no deducibles de ningún principio ni de ninguna combinación de principios de otras ciencias", y para su elaboración se coloca en la posición *observacional*, que ha tenido por antecesores, entre otros a Perrin, Ostwald, Joly, Lespieau, Delacue y Boll.

En el segundo define los conceptos de *sustancia*, *elemento* y *modificación química*, utilizando los previamente establecidos de sistema, homogeneidad, heterogeneidad, soluciones, junto con otros relacionados. Se ocupa, luego, en las *modificaciones* de los cuerpos puros (cambios de estado de agregación; modificaciones polimórficas; polimerizaciones, despolimerizaciones o modificaciones alotrópicas, y descomposiciones) que define por los sistemas y los estados iniciales y finales, y en las soluciones.

En el tercero, de manera sugestiva, enfoca y establece "los principios" basándose en la "existencia". Así enuncia, como primero y segundo, los siguientes: "Existen sustancias" y "Existen elementos". Como principio tercero la ley de Lavoisier y como cuarto, en un sentido amplio, ya que se pueden deducir de él, las leyes de las proporciones recíprocas o de los números proporcionales y de las proporciones múltiples de Dalton; fórmula: "Existen grupos de sustancias que poseen elementos comunes. En ellas se verifica que, independientemente del hecho de que existan o no elementos no comunes en esas sustancias, las masas de uno de los elementos comunes, contenidas en masas de las distintas sustancias mencionadas que contienen la misma masa del otro elemento común, están entre sí como números naturales". Dichos principios son representados algebraicamente; y se deducen de ellos algunas consecuencias.

En los capítulos cuarto y quinto, se ocupa Prélát de la notación química. Tratando los diferentes sistemas de *fórmulas* y *ecuaciones* químicas; extendiéndose sobre *masas equivalentes*, *moles* y pesos moleculares, *átomos gramo* y pesos atómicos, a partir del concepto de *moles*, como "sistema de masas equivalentes de las sustancias; de las que se puede determinar o calcular la densidad en estado gaseoso en ciertas condiciones fijas"; definiendo al átomo gramo de un elemento, como el "cociente común de las masas de dicho elemento contenidas en un mol de cada una de las sustancias que lo contienen por los subíndices del símbolo del elemento en la fórmula correspondiente, dividido por el máximo común divisor de dichos subíndices"; terminando el capítulo, con las características de la *notación atómica*.

En el capítulo sexto y último, se establece los conceptos de *propiedad física* y *propiedad química*, a base del carácter de la modificación —física o química— en que actúen: "propiedades físicas son aquellas que se pueden enunciar como resultados de operaciones u observaciones en las cuales los cuerpos puros utilizados no experimentan transformaciones químicas, esto es, que ninguna de las modificaciones definidas mediante el estado inicial del sistema y cualquiera de los estados intermedios de las transformaciones realizadas, como final, es una modificación química",... propiedad química es "toda descripción de transformaciones químicas de cuerpos puros, formados por ella o de transformaciones químicas en las cuales la sustancia en cuestión es actuante". Anteriormente, en el capítulo

segundo, ha definido las "modificaciones químicas" como "modificaciones que sin variar las masas de cada uno de los elementos que lo formen (al sistema) varían las masas de dos o más sustancias"; advirtiendo que al definir la propiedad química ha utilizado el concepto de "transformación" química, en lugar del de "modificación" química, porque "una transformación química es una transformación cuyos estados inicial y final son los de una modificación química y en muchos casos forman una parte importante de la descripción de una propiedad química los estados intermedios de la modificación correspondiente". Se refiere luego a las propiedades físicoquímicas, y, por último, a las relaciones existentes entre sustancias simples y entre las compuestas, ocupándose de la isotopía y de la isomería.

El libro del Prof. Prélát, con su riguroso análisis *observacional* de las nociones básicas de la Química, constituye un firme cimiento para estructurar los conceptos químicos. Quienes nos dedicamos a la enseñanza de la Química hemos de agradecer al ilustre profesor de la Universidad de Buenos Aires, esta valiosa aportación a la metodología química. MODESTO BARGALLO.

Informes anuales sobre el progreso de la química para 1945 (Annual Reports on the progress of the chemistry for 1945), Vol. XLII, 291 pp. The Chemical Society. Londres, 1946.

Era de esperar que, terminada la guerra, los volúmenes de esta valiosa serie [cf. CIENCIA, VIII (6-9): 222, 1947], aumentasen su número de capítulos y, por consiguiente, de páginas. Sin embargo, no ha sido así; el volumen correspondiente a 1945 sigue siendo de tamaño reducido como una consecuencia de la limitación de temas. No obstante, el contenido se trata y se presenta con tanto esmero como siempre. Los temas recogidos son los que se indican a continuación.

Recientes avances en espectroscopía infrarroja (H. W. Thompson), dedicado principalmente a métodos. Fricción y lubricación (F. P. Bowden y D. Tabor), comprendiendo una exposición teórica; una discusión sobre la naturaleza de las superficies, donde se destaca que el verdadero lubricante es el jabón metálico formado en la superficie y no el ácido graso adsorbido; informes sobre lubricación a presiones elevadas y en los motores de combustión interna; y, finalmente, una exposición sobre las descomposiciones químicas experimentadas durante la fricción. El capítulo sobre cristalografía (J. M. Robertson), contiene una introducción general, estructuras inorgánicas (enlace C-Fe en los ferrocianuros, sulfuros y anhídrido sulfúrico) y estructuras orgánicas; este último apartado discute las estructuras del yoduro de colesterilo, de la geranilamina, del dibencilo, del coroneno, del difenileno, del ácido adipico y de ciertos aminoácidos.

Toda la sección de Química inorgánica ha sido escrita por A. J. E. Welch y comprende los siguientes tópicos: valencia y constitución de algunas moléculas inorgánicas, ciertos aspectos en la química de los compuestos complejos, compuestos órgano-silíceos, algunos equilibrios heterogéneos, "subcompuestos" y radicales inorgánicos libres.

La sección de química orgánica es esta vez más breve que otras, y hasta el número de asuntos también es más reducido. R. A. Baxter y F. S. Spring han escrito el apartado sobre métodos generales, dedicado a resinas de intercambio de iones, cromatografía, reducción y fosforilación. Un extenso capítulo, obra de E. A. Braude, sobre absorción de luz ultravioleta y estructura de compuestos orgánicos, se ocupa principalmente de métodos experimentales, interpretación de resultados y una amplia discusión de los re-

sultados obtenidos sobre los principales grupos de sustancias en función del número de cromóforos. W. A. Waters hace una minuciosa exposición sobre ciertos mecanismos de oxidación, principalmente autooxidación de hidrocarburos, oxidaciones con tetracetato de plomo, reacciones con peróxido de hidrógeno y con perácidos, oxidaciones con compuestos de azufre y reacciones de las quinonas. L. N. Owen revisa en un amplio artículo las novedades sobre la química de los furanos y B. Lythgoe la química de los cofermentos a base de nucleótidos de adenina. Finalmente, G. T. Newbold y F. S. Spring se ocupan de la pirazina y sus derivados.

La sección de Bioquímica contiene los artículos siguientes. Integración del metabolismo intermediario de hidratos de carbono, grasas y aminoácidos (F. Dickens), que comprende aspectos variados de metabolismo del ácido pirúvico, ciclo de los ácidos tricarboxílicos (*iso-cítrico*), aspectos del metabolismo de los ácidos acético y acetilacético y metabolismo de los ácidos grasos superiores. Bioquímica de la corteza suprarrenal (F. G. Young), bonito y completo artículo abarcando todos los aspectos de la extirpación de las suprarrenales, la preparación y propiedades de extractos fisiológicamente activos, la acción biológica de los esteroides suprarrenales en relación con la constitución, los precursores biológicos de los esteroides suprarrenales y las modificaciones durante la excreción de andrógenos suprarrenales. W. T. G. Morgan ha escrito dos breves pero interesantes artículos sobre las sustancias específicas de los grupos sanguíneos y sobre el ácido hialurónico y la hialuronidasa. Por último, J. N. Davidson se ocupa del informe correspondiente a citoquímica, que lo dedica especialmente a exponer los resultados sobre el citoplasma y sobre los nucleolos.

Finalmente, la breve sección de química analítica contiene tan sólo dos artículos sobre aminoácidos de las proteínas (E. G. Kellett) y sobre reactivos orgánicos del análisis inorgánico (J. G. N. Gaskin).—F. GIRAL.

DAVIDSON, M., *Astronomía matemática elemental (Elements of Mathematical Astronomy, with a Brief Exposition of Relativity)*. 224 pp., ilustr. Hutchinson's Scient. & Techn. Publ. Londres, 1947 (15 chelines).

Está destinada esta obra a los aficionados a la ciencia astronómica que no tienen la oportunidad de trabajar bajo la dirección de un profesor de astronomía, y que desean conocer los principios fundamentales de la Astronomía Matemática.

El tratado es de exposición verdaderamente elemental y está escrito con espíritu exclusivamente inglés. Así lo demuestra, por ejemplo, en el apartado que trata de las unidades de medida, en el cual no habla más que de la milla marina y de la "statute mile", como si el mundo científico no se hubiera preocupado por definir lo que se entiende por metro y por determinar su valor. Otro tanto hace cuando habla de la presión barométrica, que mide siempre en pulgadas, y de la temperatura que expresa en grados Fahrenheit.

Las definiciones que, relacionadas con la esfera celeste, da en el capítulo II nos parecen bastante claras y suficientes para un estudio elemental. No nos produce la misma impresión el capítulo III en que expone, sin deducirlas, unas cuantas fórmulas de la Trigonometría esférica. No encontramos entre ellas las fórmulas diferenciales indispensables para el estudio de las variaciones de la velocidad en altura y en acimut, así como para determinar las condiciones más favorables a cada una de las observaciones astronómicas.

El capítulo IV es a nuestro juicio bastante completo y encontramos en él alguna novedad que no aparece en trata-

dos elementales del mismo tipo, por ejemplo: el estudio de la diferencia entre las duraciones de la mañana y de la tarde.

Están bien tratados los capítulos en que habla de la paralaje, de la aberración, de la precesión y de la nutación, y muy claro el capítulo VIII en que trata de la Gravitación y de los movimientos de los cuerpos celestes.

El autor termina la primera parte de la obra con dos breves capítulos dedicados, uno a la Luna, y a las estrellas el otro. A pesar de la brevedad de este último se advierte en él la inclusión de una parte dedicada al estudio de magnitudes estelares que no es corriente encontrar más que en los tratados de Astronomía Física.

Dedica el autor la 2ª parte de su obra a una breve exposición de la teoría de la relatividad, y reconocemos en ella aciertos muy plausibles que avaloran la obra que comentamos.—H. DE CASTRO.

BUBNOFF, S. v., *Progreso anual de la Geología. Parte 4ª. Geología Regional 2, 1939 y 1940 (Geologisches Jahresberichte, IV T. Regionale Geologie 2, 1939 u. 1940).* VI+481 pp. Berlín, 1943.

Los "Geologisches Jahresberichte" se refieren al progreso anual de la geología en todos los continentes y naciones. Este tomo, llegado recientemente a México, contiene el informe relativo a los años 1939 y 1940, y en algunos puntos a partir de 1935. Respecto de América, se nota la falta de las partes relativas a Estados Unidos, América central y Antillas. De México se ocupa F. K. G. Mullerried, del Brasil, B. v. Freyberg y de los Andes H. Gerth.—C. BOLIVAR PIETAIN.

LOON, H. W. VAN, *El Pacífico (Der Pazifik)*. 334 pp., ilustr. Pan-Verlag. Zürich, 1947.

En esta obra interesante se encuentran muchos datos, algunos poco divulgados, referentes a los descubrimientos geográficos hechos por los españoles en las regiones australiana y papuásica. Pueden destacarse los siguientes:

En 1526 Jorge de Meneses llegó a Nueva Guinea.

En 1546 Ortiz de Retez llegó también a estas islas, y dió el nombre de Nueva Guinea a la isla mayor.

Alvaro de Saavedra descubrió las islas Hawai, y algunos años más tarde, en 1555, llegó también a ellas Juan Gaetano.

Pedro Fernández de Quirós, el navegante de Luis de Torres, dió en 1606 el nombre de la "Australia del Espíritu Santo" a una isla de las Nuevas Hébridas, que lleva todavía el nombre de Espíritu Santo. Luis de Torres mismo, pasó por el Estrecho que hoy lleva su nombre, entre Australia y Nueva Guinea, sin ver tierra firme.

En 1642, Abel Tasman tocó tierra australiana en "Murderer's Bay", pero los indígenas le atacaron, matándole varios marineros. Van Loon da la siguiente explicación de este hecho: "Los españoles habían llegado seguramente con anterioridad a estas regiones del Pacífico y combatirían con los indígenas. Esto ha quedado confirmado plenamente hace poco tiempo, al descubrir en el puerto de Wellington, en la isla norte de Nueva Zelandia, cuando se realizaban obras de dragado, un casco español del tipo de los que se emplearon en el siglo XVI. Y cuando 50 ó 60 años después llegaron los holandeses comandados por Abel Tasman, fueron atacados por los indígenas".—F. K. G. MULLERRIED.

PÉREZ SILICEO, R. y D. GALLAGHER, *La geología de la región mercurial de El Cuarenta, Municipio de San Bernar-*

do, Estado de Durango. Com. Dir. Inv. Rec. Min. de México, Bol. 13: 21 pp., 1 lám., 2 figs. México, D. F., 1947.

En las montañas semiáridas del norte del Estado de Durango existe granito con diques de diabasa, sobre los que se encuentran superpuestos conglomerados calizos y rocas y tobas riolíticas. Como fase final del vulcanismo hubo silicificación esporádica de todas las rocas.

En 1932 fueron descubiertos los yacimientos de sulfuro de mercurio, al poniente de la denominada "Villa Cinabrio". Tales yacimientos se originaron por soluciones que contenían mercurio que ascendieron por las fallas, y fueron depositadas cerca del contacto del granito y del conglomerado calizo. Hasta 1942, la región mercurial de El Cuarenta—zona de 2 Km de longitud orientada de NO a SE—, ha producido 500 toneladas de mercurio, pero las minas se encuentran actualmente destruidas, debido a la explotación sin método que se hizo, en que se extrajeron hasta los pilares de sostén.—F. K. G. MULLERRIED.

GONZALEZ R., J. y D. E. WHITE, *Los yacimientos de antimonio de San José, Sierra de Catorce, Estado de San Luis Potosí.* Com. Dir. Inv. Rec. Min. de México, Bol. 14: 36 pp., 6 láms., 5 figs., 1 tabla. México, D. F., 1947.

Este boletín es traducción del Bull. 946-E del "U. S. Geol. Survey", de cuyo contenido se ha dado ya cuenta en CIENCIA.—F. K. G. MULLERRIED.

LIBROS RECIBIDOS

En esta sección se dará cuenta de todos los libros de que se envíen 2 ejemplares a la Dirección de CIENCIA:

DAVIDSON, M., *Elements of Mathematical Astronomy with a Brief Exposition of Relativity.* 224 pp., ilustr. Hutchinson's Sc. & Techn. Publ. Londres, 1947 (15 chelines).

DOIG, P., *An outline of Stellar Astronomy.* 2ª edic. rev., 168 pp., 10 láms., 8 figs. Hutchinson's Sc. & Techn. Publ. Londres, 1947 (10½ chelines).

RANSHAW, G. S., *New Scientific Achievements.* 128 pp. 36 figs. Burke Publishing Co. Ltd. Londres, 1947 (6 chelines).

STEPHENS, G. A., *Hormones and Vitamins, A Handbook for Physicians and Pharmacists.* XII+315 pp., 8 figs. George Newnes Ltd. Londres, 1947 (21 chelines).

WHEELER, W. F., *Intermediate Biology.* 3ª ed., XIV+572 pp., 304 figs., William Heinemann Ltd. Londres, Toronto, 1947.

PHILLIPS, M. E. y L. E. COX, *Manual of Botany.* VIII+384 pp., 317 figs. Univ. of London Press. Londres, 1946 (18 chelines).

GARROD, D. A. E., *Environment, Tools & Man.* 30 pp. Cambr. Univ. Press. Cambridge, 1946 (1½ chelines).

WYMAN, D., *The Arboreta and Botanical Gardens of North America.* Págs. 395-498, 43 láms., ilustr. Chron. Bot. Co. Waltham, Mass., 1947 (1,50 dólares).

SHOEMAKER, J. S., *Vegetable Growing.* V+506 pp., 71 figs. John Wiley & Sons, Inc. Nueva York, 1947 (4,50 dólares).

Revista de revistas

INSECTICIDAS

El componente insecticida de *Eugenia haitiensis* identificado como cineol-1,8. JACOBSON, M. y H. L. HALLER, The insecticidal component of *Eugenia haitiensis* identified as 1,8-Cineol. *J. Amer. Chem. Soc.*, LXIX: 709. Easton, Pa., 1947.

Eugenia haitiensis Krug & Urb. (Mirtáceas) es un árbol que sólo parece encontrarse en Haití. Su aceite esencial es utilizado por los nativos, disuelto en querosina, como insecticida. De una muestra de ese aceite esencial, los autores aislan 86% de cineol-1,8 (eucaliptol) que tiene el mismo orden de toxicidad que la esencia original. El cineol-1,8 constituye un 78% de la esencia de las hojas de *Eugenia buxifolia* (N. G. Arrillaga, 1940) de Puerto Rico. Una muestra comercial de cineol-1,8 da la misma toxicidad para las moscas caseras que la fracción tóxica de la esencia.—(Dep. de Agricultura de los E. U., Beltsville, Md.).—F. GIRAL.

METABOLISMO Y ALIMENTACION

Utilización del *d*-triptofano por el pollo. WILKENING, M. C. y B. S. SCHWEIGERT, Utilization of D-tryptophan by the chick. *J. Biol. Chem.*, CLXXI: 209. Baltimore, 1947.

En una serie de investigaciones sobre los requerimientos en aminoácidos de las aves de corral, se estudió lo concerniente al triptofano, habiendo advertido la extraordinaria circunstancia de que el *d,l*-triptofano produce un efecto sobre el crecimiento mayor de lo que corresponde a su contenido en *l*-triptofano. Ello hizo pensar que el pollo pueda utilizar la forma no natural (*d*), cosa que confirman plenamente en este trabajo, llegando a determinar que el *d*-triptofano es utilizado por el pollo en la proporción de 17 a 40%.—(Colegio agrícola y mecánico de Texas).—F. GIRAL.

El triptofano como análogo de la fenilalanina que inhibe el crecimiento por competencia. BEERSTECHE, E. y W. Analog of Phenylalanine. *J. Amer. Chem. Soc.*, LXIX: 461. Easton, Pa., 1947.

Desde hace años se sabe que el triptofano en grandes concentraciones es tóxico para ciertas bacterias y para la rata. Semejante toxicidad era atribuida a productos de descomposición del triptofano, pero los autores encuentran ahora que el motivo es otro muy diferente. Estudiando el efecto de la *d,l*-fenil-alanina sobre el crecimiento bacteriano (*Streptococcus faecalis R*) en presencia de grandes cantidades de *d,l*-triptofano, han hallado que éste inhibe el crecimiento cuando hay poca cantidad de fenilalanina y que la inhibición es un fenómeno de competencia, pues sólo se revela cuando la relación de triptofano a fenilalanina excede cierto valor y es independiente de la cantidad absoluta del inhibidor. Concluyen que el triptofano y la fenilalanina compiten frente a algún sistema enzimático indispensable para la vida. El mismo efecto se observa con *l*-triptofano en lugar de la forma racémica y con otros microorganismos: *Lactobacillus casei* y *Staphylococcus aureus*.—(Universidad de Texas, Austin).—F. GIRAL.

VITAMINAS

Aislamiento de la rizopterina, nuevo factor de crecimiento para *Streptococcus lactis R*. RICKES, E. L., L. CHAIET y J. C. KERESZTESY, Isolation of rhizopterin, a

new growth factor for *Streptococcus lactis R*. *J. Amer. Chem. Soc.*, LXIX: 2749. Easton, Pa., 1947.

Desde hace tiempo es conocida la existencia en la naturaleza de más de un factor capaz de estimular el crecimiento de *Streptococcus lactis R* (anteriormente *S. faecalis R*) en un medio deficiente en ác. fólico. Por métodos diferenciales se habían encontrado diversos productos naturales más activos para *S. lactis R* que para *Lactobacillus casei*. Uno de ellos, que mostraba sobresaliente actividad diferencial era un adsorbato obtenido de los líquidos de fermentación fumárica producida por *Rhizopus nigricans*. A partir de ese adsorbato aislan un compuesto cristalizado que muestra gran actividad frente a *S. lactis R*, pero que es inactivo frente a *L. casei*. Demuestran que es una pterina, a la que dan el nombre de rizopterina; en trabajos previos había sido designada como "factor del *Streptococcus lactis R*". Para obtener la sustancia pura es necesario una purificación de 200 000 veces. Por análisis deducen la fórmula bruta $C_{15}H_{12}O_4N_6$. La nueva sustancia es también inactiva en la formación de la hemoglobina y en el crecimiento de los pollos.—(Labs. de investigación Merck and Co., Rahway, N. J.).—F. GIRAL.

Un producto de degradación de la rizopterina. RICKES, E. L., N. R. TRENNER, J. B. CONN y J. C. KERESZTESY, A degradation product of rhizopterin. *J. Amer. Chem. Soc.*, LXIX: 2751. Easton, Pa., 1947.

Por tratamiento con ácidos o con álcalis de la rizopterina (v. referata anterior) obtienen un producto de degradación, de fórmula $C_{14}H_{12}O_3N_6$, denominado aporrizopterina, que tiene un espectro de absorción en el ultravioleta muy similar al de la vitamina B_6 (cf. CIENCIA, VII: ...) atribuyéndose las diferencias a un peso molecular menor.—(Labs. de investigación de Merck and Co., Rahway, N. J.).—F. GIRAL.

Método químico para determinar el ác. pteroilglutámico y compuestos relacionados. HUTCHINGS, B. L., E. L. R. STOKSTAD, J. H. BOOTHE, J. H. MOWAT, C. W. WALLER, R. B. ANGER, J. SEMB y Y. SUBBAROW, A chemical method for the determination of pteroylglutamic acid and related compounds. *J. Biol. Chem.*, CLXVIII: 705. Baltimore, 1947.

Por reducción con zinc en polvo y ác. clorhídrico, el ác. pteroilglutámico (cf. CIENCIA, VII: 253, 1946) se desdobra en una pteridina y en ác. *p*-amino-benzoilglutámico. Determinando la proporción de amina primaria antes y después de la reducción (método de Bratton y Marshall) se obtiene una cifra exacta del contenido en ác. pteroilglutámico.—(Laboratorios de la División Lederle, American Cyanamid Co., Pearl River, Nueva York).—F. GIRAL.

Influjo de la vitamina E sobre la acción de la tiroxina en la metamorfosis de los renacuajos. FISCHER, R., Die Beeinflussung der Thyroxinwirkung durch Vitamin E im Kaulquappen-Metamorphoseversuch. *Zeitsch. f. Vitaminforsch.*, XVIII: 308. Berna, 1947.

El tocoferol-fosfato de sodio añadido al agua del baño (solución fisiológica; no agua destilada) inhibe la metamorfosis del renacuajo inducida por la tiroxina. Ni el tocoferol puro, ni su acetato, administrados en la misma o en dife-

rentes formas producen igual efecto. Excluye la posibilidad de que la acción sea debida a efectos generales y concluyen que hay un evidente antagonismo entre la tiroxina y el tocoferol, en el organismo del renacuajo.—(Clínica de Niños de la Universidad, Basilea).—F. GIRAL.

HORMONAS

Estudios sobre la hormona lactogénica hipofisaria. XII. Efecto de la esterificación con alcohol metílico. LI, CH. H. y H. FRAENKEL-CONRAT, Studies on pituitary lactogenic hormone. XII. Effect of esterification with methyl alcohol. *J. Biol. Chem.*, CLXVII: 495. Baltimore, 1947.

Se sabe que la reacción de las proteínas con el alcohol metílico en presencia de pequeñas cantidades de ác. clorhídrico o de cloruro de acetilo produce una esterificación específica de los grupos carboxilo libres. Aplicada esa reacción a la hormona lactogénica (aislada de la hipófisis de la oveja) produce una disminución de la actividad, disminución que es proporcional al contenido en grupos metoxilo. De ahí deducen que los grupos carboxilo libres de la hormona lactogénica son imprescindibles para la actividad biológica.—(Inst. de Biología Exper., Univ. de California, Berkeley).—F. GIRAL.

Efecto de la hormona de crecimiento hipofisaria sobre la fosfatasa alcalina del plasma de la rata. LI, CH. H., C. KALMAN y H. M. EVANS, The effect of the hypophyseal growth hormone on the alkaline phosphatase of rat plasma. *J. Biol. Chem.*, CLXIX: 625. Baltimore, 1947.

La administración a ratas de hormona del crecimiento produce un aumento en la fosfatasa alcalina del plasma, tanto en ratas hipofisectomizadas como normales. La hormona adrenocorticotropa contrarresta semejante efecto en los animales hipofisectomizados. Discuten el significado de los resultados obtenidos en relación con el efecto característico de la hormona sobre la formación de los huesos.—(Univ. de California, Berkeley).—F. GIRAL.

Composición en aminoácidos de la hormona de crecimiento de la hipófisis anterior. FRANKLIN, A. L., CH. H. LI y M. S. DUNN, The Amino acid composition of anterior hypophyseal growth hormone. *J. Biol. Chem.*, CLXIX: 515. Baltimore, 1947.

En diversas muestras de hormona de crecimiento aisladas del lóbulo anterior de la hipófisis de res y electroforéticamente puras, determinan por métodos microbiológicos el contenido en 13 aminoácidos. Corrigiendo los valores para un peso molecular de 46 800, deducido del contenido en histidina (2,65%, 8 residuos por molécula), en lugar del valor aproximado (44 250) que se obtiene por determinaciones de presión osmótica, resultan los siguientes porcentajes en aminoácidos (entre paréntesis, el número de residuos del aminoácido por molécula):

Arginina.....	8,93 (24)
Ac. aspártico.....	9,10 (32)
Ac. glutámico.....	13,2 (42)
Glicina.....	3,85 (24)
Histidina.....	2,65 (8)
iso-Leucina.....	3,92 (14)
Leucina.....	12,0 (43)
Lisina.....	7,18 (23)
Metionina.....	2,87 (9)
Fenilalanina.....	7,77 (22)

Triptófano.....	0,87 (2)
Tirosina.....	4,64 (12)
Valina.....	4,00 (16)

(Univ. de California, Los Angeles y Berkeley).—F. GIRAL.

ESTEROIDES

Investigaciones sobre extractos de órganos. 12. Cetoesteroides de los extractos de testículos de cerdo. PRELOG, V., E. TAGMANN, S. LIEBERMAN y L. RUZICKA, Untersuchungen ueber Organextrakte. 12. Ueber Keto-steroides aus Schweinetestes-Extrakten. *Helv. Chim. Acta*, XXX: 1080. Basilea y Ginebra, 1947.

De 209 Kg de testículos de cerdo aislan los cetoesteroides, siguiendo el fraccionamiento por la acción andrógena, la cual se va acumulando en todas las fracciones cetónicas no precipitables con digitonina. A diferencia de lo que ocurre en los testículos de toro y de caballo, de cuya actividad andrógena sólo es responsable la testosterona, en los de cerdo hay una mezcla compleja de hormonas andrógenas que dificultan en sumo grado el aislamiento de testosterona pura. A pesar de no haber logrado aislar la testosterona pura demuestran su presencia de manera indirecta pero indudable. En cambio, han podido aislar e identificar los siguientes cetoesteroides:

Serie C₂₁: Δ^5 -Pregnenol-3, β -ona-20
alo-Pregnenol-3, β -ona-20
alo-Pregnenol-3, α -ona-20
Testalolona (?)

Serie C₂₇: Δ^4 -Colestenona-3
Colestandiona-3,6
 Δ^5 -Colestenol-3, β -ona-7
 $\Delta^{3,5}$ -Colestadienona-7.

Sobre la Δ^5 -pregnenol-3, β -ona-20 los autores destacan la circunstancia, repetidamente confirmada, de que ejerce un efecto indudable sobre los órganos sexuales masculinos y, por consiguiente, debe ser considerada como una nueva hormona masculina natural, aunque sea inactiva en las clásicas pruebas de la cresta del capón y de las vesículas seminales. En cuanto a la alo-pregnenol-3, α -ona-20, es interesante anotar su indudable olor de almizcle que se presenta cuando se calienta, tanto en el producto natural como en el sintético.

Los cetoesteroides con 27 átomos de carbono que han sido aislados deben hallarse en relación con la colesteroína, cuando menos la mayor parte de ellos, pues de los 209 Kg de testículos han aislado más de 250 g de esa sustancia. Cuando se trabaja en condiciones cuidadosas, evitando la saponificación, se obtiene la Δ^5 -colestenol-3, β -ona-7 en lugar de la $\Delta^{3,5}$ -colestadienona-7, sustancia que es la única que se obtiene en condiciones energéticas. De aquí se deduce que, durante la saponificación, la Δ^5 -colestenol-3, β -ona-7—verdadero producto primario, natural—se deshidrata originando la $\Delta^{3,5}$ -colestadienona-7, la cual es, por consiguiente, un producto de transformación que no existe como tal en los testículos.

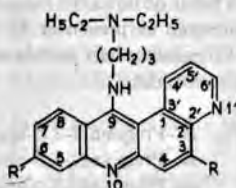
Un caso singular es el de la colestandiona-3,6, pues es la primera vez que se encuentra en órganos de animales y tampoco ha sido identificada entre los productos de autoxidación de la colesteroína. Teniendo en cuenta que ha sido hallada en cantidades mayores que los otros cetoesteroides,

los autores creen que se trata de un genuino producto metabólico. Por otro lado, merece la pena recordar que, precisamente, en la bilis del cerdo se ha encontrado el único ác. biliar sustituido en 3,6-(ác. hyodesoxicólico); es decir, en dos partes diferentes del cuerpo del cerdo aparecen esteroides sustituidos en 3,6 y en ningún otro animal se han encontrado, por ahora, semejantes esteroides.—(Lab. de Química Orgánica, Esc. Téc. Sup. Federal, Zurich).—F. GIRAL.

ANTIPALUDICOS

Intentos para encontrar nuevos antipalúdicos. XXV. Algunos derivados de la pirido-3',2': 1,2-acridina sustituidos en posición 2. HUTCHINSON, W. C. y W. O. KERMACK, Attempts to find new antimalarials. XXV. Some derivatives of 3:4:2':3'-pyridoaeridine substituted in the 2-position *J. Chem. Soc.*, pág. 678. Londres, 1947.

En 1946 se había encontrado ya que ciertos derivados de la pirido-3',2': 1,2-acridina poseen actividad antipalúdica que se intensifica por introducción de un átomo de cloro en posición 6 del núcleo de la acridina. Así, por ejemplo, el compuesto con $R=H$ y $R'=Cl$ tiene una actividad



que es $\frac{1}{4}$ la de la atebina. Como la posición 3 es equivalente a la posición 6 en el núcleo de acridina sin sustituir, se ocupan ahora de preparar derivados con átomos de cloro en dicha posición 3. Se describe la síntesis de varios compuestos de ese tipo, habiendo encontrado algunos con notable actividad antipalúdica sobre *Pl. gallinaceum*. El compuesto con $R=Cl$ y $R'=H$ es la mitad de activo que la atebina; por tanto, el cambio del átomo de cloro de la posición 6 a la 3 produce una elevación de la actividad. Más eficaz es el compuesto con dos átomos de cloro en 6 y en 3 ($R=R'=Cl$) que resulta tan eficaz como la atebina misma.—(Lab. de investigación, Real Colegio de Médicos Edimburgo).—F. GIRAL.

ANTIBIOTICOS

Dos antibióticos (lavendulina y actinorrubina) producidos por dos razas de Actinomyces. II. Purificación y aislamiento. JUNOWICZ-KOCHOLATY, R. y W. KOCHOLATY, Two antibiotics (lavendulin and actinorubin) produced by two strains of Actinomyces. II. Purification and isolation. *J. Biol. Chem.*, CLXVIII: 757. Baltimore, 1947.

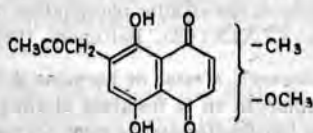
De dos especies de Actinomyces aisladas del suelo, extraen, purifican y cristalizan, en forma de heliantatos (sales con anaranjado de metilo), dos nuevos antibióticos, lavendulina y actinorrubina así llamados porque una de las especies se asemeja a *A. lavendulae* y la otra a *A. erythreus*, *A. fradii*, *A. albosporus* y *A. californicus*. Ambas sustancias son activas frente a microorganismos Gram positivos y Gram negativos. Las fórmulas dadas son todavía dudosas y variables. Ambos antibióticos son de naturaleza básica, muy análogos entre sí, y muestran cierta semejanza con la estreptotricina.—(Esc. de Medicina, Univ. de Pensilvania, Filadelfia).—F. GIRAL.

Sulfactina, nueva sustancia antibiótica producida por un Actinomyces del suelo. JUNOWICZ-KOCHOLATY, R., W. KOCHOLATY y A. KELNER, Sulfactin, a new antibiotic substance produced by a soil Actinomyces. *J. Biol. Chem.*, CLXVIII: 765. Baltimore, 1947.

De un Actinomyces del suelo, semejante a *A. roseus*, aislan un nuevo antibiótico al que denominan sulfactina, porque contiene una elevada proporción de azufre. Es el primer antibiótico con azufre aislado de un Actinomyces.—(Esc. de Medicina, Univ. de Pensilvania, Filadelfia).—F. GIRAL.

Producción de antibióticos por hongos. III. Javanicina, pigmento antibacteriano de Fusarium javanicum. ARNSTEIN, H. R. V. y A. H. COOK, Production of antibiotics by fungi. III. Javanicin. An antibacterial pigment from *Fusarium javanicum*. *J. Chem. Soc.*, pág. 1021. Londres, 1947.

En ocasiones anteriores se ha informado de que ciertas soluciones metabólicas del hongo *Fusarium javanicum* inhiben el crecimiento de *Staphylococcus aureus* y de *Mycobacterium phlei*, este último, ácido-resistente. Aislan el principio activo que denominan javanicina (p. f. 208°, color rojo) y determinan su constitución, que es la de una 5,8-dioxi-6-acetonil-naftoquinona-1,4 con un grupo metoxilo y un grupo metilo ocupando las posiciones 2 y 3, por tanto:

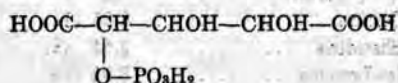


Tan sólo queda por aclarar la posición del metoxilo y del metilo en 2 y 3 ó viceversa. La javanicina se produce acompañada de oxijavanicina, de p. f. 214°. Como se ve, la javanicina es muy similar a la oxidoserona y, en efecto, semejante analogía se advierte en las propiedades físicas y químicas, mas la diferencia es rotunda en cuanto al comportamiento biológico, ya que la oxidoserona carece de efecto antibacteriano.—(Colegio Imp. de Cienc. y Tecn., Londres).—F. GIRAL.

BIOQUIMICA

Aislamiento de ác. α -fosfo-trioxiglutarico del hígado del perro. RAPOPORT, S. y R. H. WAGNER, Isolation of α -Phosphotrihydroxyglutaric acid from dog liver. *J. Biol. Chem.*, CLXVII: 621. Baltimore, 1947.

Desde hace algún tiempo se conoce la existencia, en el hígado y en el riñón, de un compuesto exento de nitrógeno que da sales insolubles de mercurio y de bario. En esta ocasión, demuestran que semejante compuesto —aislado del hígado del perro— es un éster α -fosfórico de un ácido trioxiglutarico:



quedando por determinar la configuración estereoquímica de los átomos de carbono ópticamente activos.—(Univ. de Cincinnati).—F. GIRAL.

ALCALOIDES

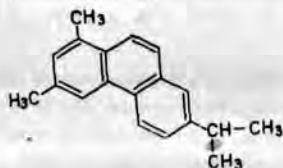
Los alcaloides de *Delphinium consolida* L. MARION, L. y O. E. EDWARDS, The alkaloids of *Delphinium consolida* L. *J. Amer. Chem. Soc.*, LXIX: 2010. Easton, Pa., 1947.

Las semillas de calceitrapa o consuelda real (*Delphinium consolida* L.) contienen 6 alcaloides por lo menos; tres de ellos predominantes, a saber: licoctonina ($C_{20}H_{33}O_5N$), antranoil-licoctonina ($C_{27}H_{35}O_6N_2$) y delcosina ($C_{22}H_{31}O_5N$). Los tres alcaloides secundarios son delsolina ($C_{25}H_{43}O_7N$), delsonina ($C_{24}H_{41}O_6N$) y consolidina ($C_{33}H_{49}O_9N$).

La delcosina, la delsolina y la delsonina —como la licoctonina— son bases no hidrolizables. Como es sabido, la antranoil-licoctonina se hidroliza en ác. antranílico y licoctonina. La consolidina se hidroliza en ác. benzoico y consolicina ($C_{26}H_{45}O_8N$). La delcosina contiene tres metoxilos y tres oxhidrilos; la delsolina contiene cuatro metoxilos. Por lo que se vé, la licoctonina parece ser el alcaloide más constante y más característico de las especies de *Delphinium*. Aislada originariamente de *Aconitum lycoctonum*, ha sido encontrada después en *Delphinium brownii*, *D. elatum*, *D. ajacis* y ahora en *D. consolida*. Generalmente, la antranoil-licoctonina suele encontrarse combinada a su vez con ács. succínico, metilsuccínico o acético. Este es el primer caso en que se encuentra antranoil-licoctonina libre sin combinar con otros ácidos. —(Div. de Química, Consejo Nac. de Invest., Ottawa, Canadá).—F. GIRAL.

Alcaloides de los acónitos. XVI. Sobre la estafisina y el hidrocarburo que se obtiene en su deshidrogenación. HUEBNER, CH. F. y W. A. JACOBS, The aconite alkaloids. XVI. On staphisine and the hydrocarbon obtained from its dehydrogenation. *J. Biol. Chem.*, CLXIX: 211. Baltimore, 1947.

En otra ocasión se ha demostrado que la estafisina, la atisina y la napelina —componentes del grupo menos tóxico de los alcaloides de los acónitos— producen hidrocarburos derivados del fenantreno al deshidrogenarlos con selenio. De la estafisina se había obtenido anteriormente un hidrocarburo $C_{19}H_{20}$, juntamente con pimantreno y otros. Por reacciones de oxidación se había llegado a identificar semejante hidrocarburo como un dimetil-*iso*-propil-fenantreno, limitándose a tres las estructuras posibles. Por síntesis, demuestran ahora que se trata del 1,3-dimetil-7-*iso*-propil-fenantreno (3-metil-reteno):



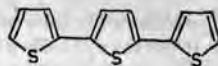
Ello hace necesario revisar la fórmula de la estafisina, considerando como más probable una estructura dimolecular, $C_{40}H_{60}ON_2$, integrada por dos unidades diterpenoides (C_{20}) con un grupo $>N-CH_3$ en cada una de ellas. —(Inst. Rockefeller de Invest. Médica, Nueva York).—F. GIRAL.

QUIMICA ORGANICA

Un compuesto de fluorescencia azul, el tertienilo, aislado de la flor de muerto. ZECHMEISTER, L. y J. W. SEASE, A Blue-fluorescing Compound, Terthienyl, Isolated from Marigolds. *J. Amer. Chem. Soc.*, LXIX: 273. Easton, Pa., 1947.

Recientemente (1945-1946), Zechmeister y el químico mexicano A. Sandoval han encontrado en los pétalos ama-

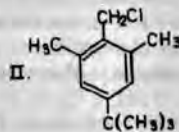
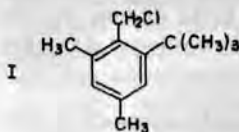
rillos de la variedad "limón" o "africana" de *Tagetes erecta* L. (flor de muerto, cempoalxochitl) una sustancia con intensa fluorescencia azul, a diferencia del fitoflueno, también descubierto por ellos, que tiene fluorescencia gris-verdosa. Mientras que el fitoflueno se halla muy repartido en todos los tejidos vegetales con carotenoides, la nueva sustancia de fluorescencia azul únicamente se ha registrado en la flor de muerto. En contraste con el fitoflueno, hidrocarburo incoloro en C_{40} relacionado a los carotenos, la sustancia de fluorescencia azul muestra un comportamiento totalmente diferente y contiene de 32 a 35% de azufre, hallándose exenta de oxígeno y de nitrógeno. Mediante análisis, espectros de absorción, comportamiento cromatográfico y determinaciones del peso molecular, todo ello en comparación con varios productos sintéticos, llegan a la conclusión de que se trata de α -tertienilo, es decir:



tres moléculas de tiofeno unidas entre sí por las posiciones α . Esta es la primera vez que se encuentra en la naturaleza un compuesto de ese tipo. El α -tertienilo carece de actividad de provitamina A y no tiene efecto antibiótico. —(Labs. Gales y Crellin, Inst. Tecn. de California, Pasadena).—F. GIRAL.

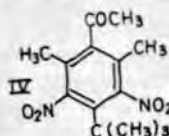
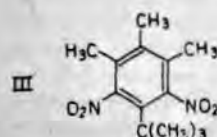
Estructura del almizcle cetónico y del almizcle tibetano. FUSON, R. C., J. MILLS, T. G. KLOSE y M. S. CARPENTER, The Structure of musk Ketone and musk tibetene. *J. Org. Chem.*, XII: 587. Baltimore, 1947.

La clorometilación del 5-*terc*-butil-1,3-dimetilbenceno (*t*-butil-*m*-xileno) origina un solo producto que había sido identificado por Carpenter (1939) como cloruro de 2-*t*-butil-4,6-dimetilbencilo (I). Aunque otros autores daban preferencia a una estructura simétrica para dicho compuesto, es decir, la de un cloruro de 4-*t*-butil-2,6-dimetilbencilo (II), ciertas demostraciones experimentales se mostraban favorables a la fórmula asimétrica I. Tiene interés la reso-



lución del problema, pues el compuesto I-II se utiliza modernamente para la fabricación de un nuevo perfume sintético de almizcle: el almizcle tibetano que se obtiene nitrando el trimetil-*t*-butilbenceno que resulta al eliminar el cloro por reducción en I-II. Por otro lado, la síntesis de Friedel y Crafts con cloruro de acetilo y *t*-butil-*m*-xileno origina una cetona, que es la sustancia madre del almizcle cetónico descubierto por Baur a fines del siglo pasado. La estructura de semejante cetona ha sido discutida lo mismo que en el caso I-II, y últimamente se prefería la estructura asimétrica por analogía con la fórmula I. Sin embargo, las pruebas experimentales que apoyaban la estructura I no están del todo exentas de cierta inseguridad, pues se trata de reacciones en que pueden presentarse corrimientos o isomerizaciones. Por todo ello, los autores han emprendido el esclarecimiento definitivo de este problema, lográndolo plenamente mediante reacciones de degradación que no dejan lugar a dudas y practicadas no sólo sobre el producto de la clorometilación, sino también sobre el compuesto resultante de la acetilación de Friedel y Crafts del *t*-butil-*m*-

xileno, resolviendo así simultáneamente y, por vía directa en ambos casos, la estructura de las dos sustancias. El resultado es que se trata siempre de estructuras simétricas

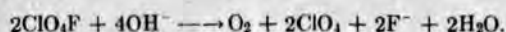


(II y no I) y, por consiguiente, el almizcle tibetano debe representarse por III y el almizcle cetónico por IV.—(Lab. Noyes, Univ. de Illinois, y Lab. de investigación de Givandan-Delawanna, Inc., Urbana, Ill.)—F. GIRAL.

QUIMICA INORGANICA

Preparación del perclorato de flúor mediante el flúor y el ácido perclórico. ROHRBACK, G. H. y G. H. CADY, The preparation of fluorine perchlorate from fluorine and perchloric acid. *J. Amer. Chem. Soc.*, LXIX: 677-678. Easton, Pa., 1947.

Nuevo compuesto ClO_4F , obtenido junto con F_2O y otras sustancias gaseosas, actuando F gaseoso sobre ClO_4H concentrado. Dicho nuevo compuesto ha sido identificado por el análisis y determinación de su peso molecular. ClO_4F solidifica a $-167,3^\circ$; hierve a $-15,9^\circ$ a 755 mm; es irritante, olor picante y muy activo. Reacciones con I^- y con OH^- :



Explota con facilidad.—(Univ. de Washington, Seattle). MODESTO BARGALLÓ.

Existencia de microelectrones. GIAO, A., L'existence des microelectrons. *Compt. rend., Acad. Sc.*, CCXXIV: 454-456. París, 1947.

Sienta la hipótesis de la existencia de microelectrones (+) y (—), con masa y carga $1/32$ las del electrón. Sugiere que el neutrino es un par de microelectrones de cargas opuestas.—MODESTO BARGALLÓ.

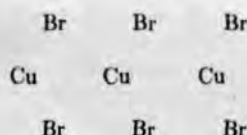
El electrino de Thibaud y la posible existencia de una carga de neutrón extraordinariamente pequeña. BROGLIE, L. DE, L'electrine de Thibaud et l'existence probable d'une charge du neutron extraordinairement petite. *Compt. rend. Acad. Sc.*, CCXXIV: 615-617. París, 1947.

Interpreta los recientes experimentos de Thibaud. La hipótesis del electrino presenta las dificultades siguientes: si en la desintegración β se emite un electrino, con la hipótesis de que el electrino tenga $\text{spin } \frac{1}{2}$ se mantiene el principio de la conservación del momento; en cambio, no se satisface al principio de la conservación de la carga eléctrica. Si se supone que son dos los electrininos de signos opuestos, la afirmación inversa es la verdadera. Es posible salvar estas dificultades asignando una carga positiva o negativa extraordinariamente pequeña al neutrón ($\pm \epsilon$), el cual se transformaría en un protón, por emisión de un electrón y un electrino ($\pm \epsilon$); con lo cual, se conservan el momento y la carga. Un argumento similar puede aplicarse al caso del espectro continuo del positrón. Como consecuencia de dichas ideas, un fotón puede ser considerado como equivalente a dos electrininos de cargas de signos opuestos, $\text{spin } \frac{1}{2}$, formando una partícula neutra de $\text{spin } 1$.

Portanto, la carga nuclear sería $\text{Ze} + (n_+ - n_-) \epsilon$ donde n_+ y n_- son los números de los neutrones nucleares, cargados positiva y negativamente.—MODESTO BARGALLÓ.

Estructura cristalina del bromuro cúprico anhidro. HELMHOLTZ, L., The crystal structure of anhydrous cupric bromide. *J. Amer. Chem. Soc.*, LXIX: 886-889. Easton, Pa., 1947.

Fué estudiada con rayos X: la estructura consiste en cadenas



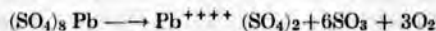
dispuestas paralelamente al eje b , y con tal distorsión que dos átomos Br de las dos cadenas contiguas a otra intermedia, se aproximan tanto a un átomo de Cu de ésta, que completan un octaedro de coordinación irregular en torno a dicho Cu; aunque ambos enlaces Br—Cu, citados, son débiles por tratarse de distancias 3,18 Å, que son 0,78 Å mayores que la que corresponde al enlace corriente (2,40 Å). La disposición de los Br en una cadena, es la de un cuadrado ligeramente distorsionado: los ángulos actredigonales son $87^\circ 30'$ en la dirección de b , y $92^\circ 30'$ en la normal a ella; las distancias Br—Br son de 3,46 Å a lo largo de la cadena y, en dirección normal, 3,30 Å; distancias menores a las sumas de los radios de Van der Waals (aprox. 3,90 Å). El autor sugiere que debe ser muy grande la preferencia del Cu para la coordinación cuadrada, ya que vence la energía repulsiva de esa configuración (mayor que la energía de la tetraédrica). De esta estructura, y de otras ya conocidas que contienen el ión cúprico, el autor deduce que es probable que todo complejo con ión cúprico, presente enlaces cuadrados con preferencia a los tetraédricos, u octaédricos, y que el verdadero ion complejo en la solución de bromuro es BrCu^{2-} , probablemente con dos moléculas de agua, ocupando ésta, aunque con enlace flojo, los lugares vacíos de las posiciones de coordinación.—(Univ. de Washington, Seattle).—MODESTO BARGALLÓ.

Físicoquímica de las soluciones de cloruro cúprico. GOMEZ HERRERA, C., *Anal. Fis. y Quím.*, XLII (1): 5-78. Madrid, 1946.

La función relativa a los coeficientes de actividad del ion Cl, en soluciones concentradas de Cl_2Cu es diferente en las soluciones verde, azul e incolora, y muestra dos puntos de inflexión a la concentración en que vira el color. El coeficiente de actividad de la solución incolora sigue la primera aproximación de la ecuación de Debye-Hückel, si se admite la existencia de la doble molécula. Los coeficientes de las soluciones verde y azul son funciones lineales de la concentración molar, correspondiendo el mayor coeficiente angular a la azul. La función que relaciona el coeficiente de conductividad con la concentración molar es rectilínea, mostrando una ligera inflexión en el punto correspondiente a la concentración en que cambia el color. La variación con la concentración, de la refracción molar de las soluciones verde y azul se realiza según líneas rectas; lo cual, de acuerdo con Fajans requiere la presencia de partículas asociadas. En el primer caso, se trataría del ion complejo Cu Cl_2 , y en el caso de la solución azul del ion cúprico hidratado.—MODESTO BARGALLÓ.

Preparación electroquímica del sulfato tetraplúmbico. RIUS, A. y J. A. KNECHT, *Anal. Fis. y Quím.*, XLI: 1018-1029. Madrid, 1945.

Expone la posibilidad de que en el ánodo se forme primero, en cantidades prácticamente logradas $(\text{SO}_4)_3\text{Pb}$, que inmediatamente se descompondría según:



dando equivalentes de Pb^{++++} y O_2 en la relación 1:3. Otra posibilidad es la formación, por reacción electroquímica, de $(\text{SO}_3)_4\text{Pb}$, y su descomposición en $(\text{SO}_4)_2\text{Pb} + 2\text{SO}_3 - 3\text{O}_2$.—MODESTO BARGALLÓ.

Preparación de carbón coloide electrolítico y experimentos con el mismo. PALACIOS, J. y M. T. VIGON. *Anal. Fis. y Quím.*, XLI: 934-955. Madrid, 1945.

La desintegración del electrodo de C, en medio adecuado, crece con la densidad de la corriente. Con densidad elevada se obtuvieron muchas partículas grandes y número inferior de tamaño coloidal. La composición del electrolito afecta a la forma de la desintegración. Se utilizó SO_4H_2 , NaOH , SO_4Na_2 , $\text{CO}_3(\text{NH}_4)_2$, NH_4OH , $\text{SO}_4(\text{NH}_4)$ y agua destilada. En concentraciones equimolares, la formación más rápida se obtiene con $\text{CO}_3(\text{NH}_4)_2$ y la más lenta, con SO_4Na_2 ; es mayor con SO_4H_2 que con NaOH . Respecto de la concentración del electrolito, la máxima formación de coloide se obtiene con $\text{pH}=5$; disminuye al bajar el pH ; siendo muy pequeña a $\text{pH}=0$. En agua destilada, la formación es casi igual a la de solución de $\text{pH}=3$. La presencia de cantidades muy pequeñas de iones es favorable a la formación. Con NaOH , el número de partículas mayores, aumenta al decrecer el pH . Cierta concentración de iones OH favorece la formación del coloide, aunque seguramente en esa acción influyen otros factores. El efecto máximo corresponde a la mayor concentración en iones OH , más que a la de iones H . El C coloide fué obtenido con ánodos de carbón de arco; con varillas de carbón Siemens; y con carbón alemán, activado. La desintegración es más rápida conforme el carbón es más poroso; aunque le acompaña gran proporción de partículas mayores. Con ánodo de grafito los autores no obtuvieron carbón coloide, sino sólo partículas grandes. No obstante, lo obtuvieron con un cilindro hueco de grafito muy denso, empleando agua destilada y 110 v.—MODESTO BARGALLÓ.

Estudio de la hidrólisis de los carbonatos alcalinos. GUTER, H., Etude de l'hydrolyse des carbonates alcalins. *Compt. Rend.*, CCXXIV: 1159-1161. París, 1947.

La hidrólisis se produce en cuatro etapas. 1ª a). 1 N; $\Delta\text{pH}=0,05$. $(\text{CO}_3^{--})_2 + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 3\text{CO}_2\text{H}^- + 3\text{OH}^-$. Las correspondientes constantes de hidrólisis, son: Li $4,8 \times 10^{-16}$; Na $9,48 \times 10^{-16}$; K $1,9 \times 10^{-13}$; Rb $3,32 \times 10^{-12}$. El porcentaje de hidrólisis varía de 0,5 a 5%. 1ª b). Diferente reacción para el mismo punto de la curva. A 0,1 N; $\Delta\text{pH}=0,3$.

$\text{CO}_3^{--} + \text{M}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{MHCO}_3 + \text{OH}^-$. Las constantes de hidrólisis son: K $1,25 \times 10^{-3}$; Rb $1,25 \times 10^{-3}$; Cs $1,58 \times 10^{-3}$. El equilibrio de hidrólisis, aproximadamente al 5%.—2ª: A 0,01 N; $\Delta\text{pH}=0,2$. $\text{CO}_3^{--} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons (\text{CO}_2\text{H})_2 + 2\text{OH}^-$. Las constantes son: Li $1,58 \times 10^{-6}$; Na $2,23 \times 10^{-6}$; K 2×10^{-6} ; Rb $2,23 \times 10^{-6}$; Cs $3,5 \times 10^{-6}$. Aumenta la hidrólisis del 5 al 15%.—3ª: A 0,001 N; $\Delta\text{pH}=0,9$ para Li, Na, K; 0,75 para Rb y Cs. $\text{CO}_3^{--} + 5\text{M}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons (\text{M}_5\text{HCO}_3)^{++} + \text{OH}^-$ para Li, Na, K; $\text{CO}_3^{--} + 4\text{M}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons (\text{M}_4\text{HCO}_3)^{++} + \text{OH}^-$ para Rb y

Cs. Las constantes son: Li 8×10^5 ; Na $12,5 \times 10^5$; K 8×10^5 ; Rb $4,4 \times 10^5$; Cs 4×10^5 . La hidrólisis disminuye de 15 a 0,2%.—4ª: A 0,0001 N; $\Delta\text{pH}=0,15$. $\text{CO}_3^{--} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$. Las constantes son: Li, Na, K, 4×10^{-10} ; Rb $4,5 \times 10^{-10}$; Cs 5×10^{-10} . La hidrólisis aumenta de 0,2 a 0,5%. La hidrólisis es idéntica para los cinco alcalinos cuando el metal no entra en la reacción. En soluciones 0,001 N aparecen cationes complejos cuya estructura indica la existencia de la condición estérica.—MODESTO BARGALLÓ.

Influencia de las impurezas en la corrosión del plomo. GUTER, H., L'influence des impuretés sur la corrosion du plomb. *Bull. Soc. Chim. France.*, LXXIV: 6. París, 1947.

Quince gramos de plomo puro y otros quince con 1% de impurezas, fueron sumergidos en NO_3H (una parte de ácido en diez de agua), y mantenidos a la temperatura ambiente, durante 16 días. Se anotaron las pérdidas de peso y se renovó diariamente el ácido. Pérdidas de peso en gramos por metro cuadrado, y 24 horas: plomo puro 1000; Al 1250; Sh 1300; Sb 1350; As 1650; Bi 1750; S 2400; Cu 2500; Ag 2700; Zn 3050. Con mercurio: primer día 1850; sexto, 550; décimo cuarto, 250. Muestras de Pb con 1-0,005% de Cu, y con 1-0,005% de Ag, mostraron, en general, reducido ataque del ácido nítrico, que llega al máximo con 0,1% de Cu. Muestras de Pb conteniendo 0,9% de Ag, As o S, con 0,1% de Cu, presentan una pérdida de peso 10% mayor que las muestras sin Cu. La pérdida de Pb-0,9% Zn-0,1% Cu es 10% menor que la de Pb-1% Zn. Las pilas de Pb/0,1 N SO_4H_2 /aleación Pb-Cu varían constantemente de voltaje por causa de ese irregular ataque del ácido.—MODESTO BARGALLÓ.

Una versión de la edad de la Tierra. HOLMES, A., A revised estimate of the age of the earth. *Nature*, CLIX: 127-128. Londres, 1947.

Se empleó el análisis isotópico de Nier y otros, de muestras del plomo contenido en la galena y en otros minerales de plomo de edad geológica conocida. Fueron utilizadas las tablas exponenciales de Glaisher, habiéndose hallado 1419 soluciones para t_0 , x e y , mediante ciertas combinaciones de los datos. t_0 es el tiempo transcurrido desde que el plomo primitivo comenzó a ser modificado por la adición de isótopos del Pb, producidos por UI, ActU y Th; x e y son las abundancias relativas, respectivas de Pb^{204} y Pb^{207} en el plomo primitivo. Los valores hallados para t_0 comprenden desde 2000 millones a más de 4000 millones de años, convergiendo alrededor de 3350. Las soluciones para t_0 , x e y , con los datos de Joplin, indican que las muestras de Pb de Joplin eran todas de constitución isotópica anormal. La máxima frecuencia para las soluciones de t_0 da un valor de 3350 millones de años y para x e y , los valores 10,945 y 13,51 respectivamente. En los cálculos, al Pb^{204} primitivo se le da el valor unidad.—(Universidad de Edimburgo, Inglaterra).—MODESTO BARGALLÓ.

Una relación entre el orden del enlace y la distancia covalente. BERNSTEIN, H. J., A relation between bond order and covalent bond distance. *J. Chem. Phys.*, XV: 284-289. Nueva York, 1947.

Se propone la fórmula:

$$R = R_1[2/3 + 1/3((n-1)/(n+1))^p],$$

comprobada por los datos experimentales; p es cero para el enlace sencillo, 1 para el doble y 2 para el triple; R , la dis-

tancia para el enlace de orden p ; R_1 , distancia del enlace sencillo, y n , el número cuántico principal de los electrones de valencia de un átomo enlazado. Se propone también, una fórmula para la distancia covalente entre átomos del primer período de la tabla periódica:

$$R = \{(Z-A)/(Z-B)\} [2/3 + 1/3(1/3)^{1/2}]$$

contiene, además, valores de Pauling, y cálculos para B, C, N, O, F, Si, P, S, Cl, Ge, As, Se, Br, Sn, Sb, Te e I; y caen dentro de los límites del error experimental, las diferencias entre los valores calculados y los observados.—(Nat'l. Research Council de Ottawa).—MODESTO BARGALLÓ.

Una relación de la energía de enlace para enlaces múltiples. BERNSTEIN, H. J., A bond energy relation for multiple bonds. *J. Chem. Phys.*, XV: 339. Nueva York, 1947.

Propone para E la fórmula:

$$E = E_1(1+p) \left\{ 1 - c(R_1/R)^2 [(R_1 - R)/R_1] \right\},$$

donde p es el orden del enlace (0 para el sencillo, 1 para el doble y 3 para el triple); E_1 , la energía del enlace sencillo; R_1 , la distancia del enlace sencillo, y c una constante.—MODESTO BARGALLÓ.

Dependencia del orden y de la energía del enlace, respecto de la longitud del mismo. GORDY, W., Dependence of bond order and of bond energy upon bond length. *J. Chem. Phys.*, XV: 305-310. Nueva York, 1947.

Existe una relación sencilla, de la forma $N = aR^{-2} + b$; donde N es el orden del enlace, R la longitud del mismo, y a , b , constantes características para cada par de átomos. Para enlace C-C, a y b valen respectivamente 6,80 y -1,71. Para la energía de enlace, se sugiere una fórmula semejante, $E = IR^{-2} + m$; siendo E la energía de enlace, R la longitud del enlace, y l , m las características del par de átomos dado.—(Univ. de Duke, Durham, N. C.).—MODESTO BARGALLÓ.

Oxido de aluminio coloidal. VERNON, A. A. Colloidal aluminium oxide. *J. Phys. et Colloid Chem.*, LI: 768-770. Nueva York, 1947.

Se ha obtenido Al_2O_3 hidratado, seco, redispersible en agua, precipitando 5N Cl_3Al con exceso de 5N NH_4OH , lavando y añadiendo Cl_3Al o ClH (el último, 0,06 mol por mol de Al_2O_3) como agente peptizante, y secando sobre baño de vapor. La mezcla de 20-30%, en agua forma un gel.—(Univ. de Northeastern, Boston, Mass.).—MODESTO BARGALLÓ.

Estructura del hidruro y del deuterio de uranio. RUNDLE, R. E., The structure of uranium hydride and deuteride. *J. Amer. Chem. Soc.*, LXIX: 1719-1723. Easton, Pa., 1947.

El uranio forma un hidruro metálico H_3U , de composición definida, y de tipo único, porque no puede ser incluido en los volátiles, ni en los salinos, ni en las soluciones intersticiales. Es cúbico, $a = 6,631$ Å, con ocho átomos de U por celdilla unidad, en posiciones (a) 000, 1/2 1/2 1/2 y (c) 1/4 1/2 0, 0 1/4 1/2, 1/20 1/4, 1/2 0 1/4, 3/4 1/2 0, 0 3/4 1/2, 1/2 0 3/4, con grupo espacial O_h^2 o T_d . El tamaño de la celdilla del deuterio es más pequeño que el de la del hidruro ya que aquella sólo tiene 6,620 Å. El autor expone que el

H forma puentes U-H-U entre los átomos del metal¹ correspondientes a los tipos estructurales (a) y (c), en cuyos puentes existe un par electrónico para los dos enlaces: estructura de acuerdo con las propiedades físicas, con la disposición del metal único, con la fórmula del hidruro, y con la teoría del autor de las estructuras con deficiencia electrónica.—(Iowa State Coll. Ames.).—MODESTO BARGALLÓ.

Abundancia de elementos ligeros en las estrellas de tipo primitivo. ALLER, L. H., Abundance of light elements in early-type stars. *Publ. Astron. Soc. Pacific*, LIX: 144. Pasadena, 1947.

A base de $O=1$, se obtiene: H 2500; He 125; C 0,16; N 0,27; O 1,00; Mg 0,10; Al 0,0052; Si 0,081; P 0,002; S 0,016.—(Univ. de Indiana, Blomington).—MODESTO BARGALLÓ.

Preparación del ácido bromhídrico por reducción del bromo por el azufre. BLOCH, R., L. FARKAS, P. GOLDSCHMIDT, H. Z. LITTMAN y O. SCHACHTER, The preparation of hydrobromic acid by the reduction of bromine with sulfur. *J. Soc. Chem. Ind.*, LXVI: 115-117. Jerusalem, 1947.

Un matraz de litro y medio equipado con agitador, condensador y un tubo de bromo, se carga con 1100 g de agua y 54 de azufre; se añade, agitando fuertemente, 800 g de bromo. La temperatura alcanza 110° cuando se han añadido los 2/3 de bromo, y debe enfriarse mientras se añade el resto, llegando la temperatura a 120°. La reacción $3Br_2 + S + 4H_2O = 6BrH + SO_4H_2 + 100$ Kcal es completa a los 20 minutos y puede reducirse a unos 10 minutos, añadiendo unos pocos cm^3 de BrH o de mezcla $BrH + SO_4H_2$, al iniciar la operación. El producto obtenido, que contiene el 48% de BrH y el 8,5% de SO_4H_2 , se trata con más gotas de solución concentrada de $S_2O_5Na_2$ para separar el Br , y se destila; obteniéndose, así, BrH al 95%. En una planta piloto con resultados satisfactorios, se utiliza el 10% de agua en la carga inicial; y se colocó una torre de hielo sobre el recipiente en que se produce la reacción; los vapores funden al hielo, cuya agua se utiliza para la fabricación.—(Univ. Hebrea de Jerusalem).—MODESTO BARGALLÓ.

Algunas reacciones del tetrabromuro de telurio. MONTIGNIE, E., Quelques reactions du tetrabromure de tellure. *Bull. Soc. Chim. France*, 376-377. París, 1947.

El Br_4Te es reducido a Te por PO_2H_3Na , fósforo blanco (en solución de sulfocarbonato), SH_2 (en solución de Cl_3CH), S_2P_4 , SO_2HNa y $S_2O_3Na_2$; a Br_2Te por TeO_3 , Cl_3Sn (en éter), C_2H_2 (en Cl_3CH), PN_2H , y parcialmente por la luz solar (en ác. sulfocarbónico); a SBr_2Te , por SH_2 a 100°, S_2Sb_2 y S_2As_2 ; y a $TeCu_4$, por Cu_2O . También fué tratado el Br_4Te por las sales de Ag en C_6H_6 hirviendo; no reacciona con SO_4Ag_2 , PO_4Ag_3 , $C_2O_4Ag_2$ y $C_2O_2Ag_2$; el NO_3Ag da $(NO_2)_2Te$, y es reducido a Te por $CNOAg$; da $(IO_3)_2Te$ con IO_2Ag ; $NO_2H.2TeO_2$ con NO_2H fumante; e I_2Te con ICN . Los fluoruros de Na , Hg , Pb , Cs , Th y Zn convierten al Br_4Te en Br_2Te ; pero no al F_4Te ; aunque con F_2Ca da $Br_4Te.F_2Ca$.—MODESTO BARGALLÓ.

¹ Hasta dichas investigaciones, creemos que el puente de hidrógeno sólo se había asignado a elementos de carácter fuertemente electronegativos, como F, O, N, Cl, S, (Véase Bargalló: "El enlace o puente de hidrógeno", *Química Vol. III*, N° 2, págs. 31-36. México, D. F., 1945). La suposición de Rundle, tiene por tanto excepcional interés. (Nota de M. B.).

Indice alfabético de autores

Comprendido de los nombres de los autores de trabajos publicados en las diversas secciones del Volumen VIII, y de publicaciones revisadas en las secciones de Libros Nuevos, Revista de Revistas y Necrologías (†)

- Acworth, B., 226.
 Adams, E., 94.
 Adkins, W. S., 141.
 Aitken, T. H. G., 231.
 Albear, J. F. de, 141.
 Alvarez-Buylla, R., 310.
 Allan, R. S., 141.
 Allen, W. E., †, 297.
 Aller, L. H., 326.
 Amos, A. J., 226.
 Anderson, R. C., 47.
 Andreu, A., 141.
 Angier, R. B., 320.
 Anouar, M., 144.
 Arnstein, H. R. V., 322.
 Avakian, S., 95.
 Bachstsz, M., 57, 110, 264.
 Bailey, R. M., 233.
 Bamford, F., 226.
 Barcroft, J., †, 88.
 Bargalló, M., 37, 40, 49, 130, 206, 207, 210, 306, 308.
 Barker, H. A., 215.
 Barnes, H. F., 219.
 Barnhart, P. S., 233.
 Barnicot, W., †, 24.
 Barretto, M. P., 142.
 Barum Chandra Haldar, 48.
 Bavorovsky, G., †, 74.
 Beerstecher, E., 320.
 Beltrán, E., 309.
 Belyankin, D. S., 47.
 Bell, R. N., 47.
 Bennet, H., 44, 226.
 Berezhnoi, A. S., 48.
 Bernfeld, D., 238.
 Bernfeld, P., 238.
 Bernhard, K., 235.
 Bernstein, H. J., 325, 326.
 Besil, J., 59.
 Birch, L. C., 229.
 Blasquez L., L., 45.
 Bloch, R., 326.
 Bogert, Ch. M., 232.
 Bogert, M. T., 236.
 Bohnstedt-Kupletska, E. M., 48.
 Bolívar G., J. I., 92, 285.
 Bolívar y Pieltain, C., 83, 127, 200.
 Bonet, F., 228.
 Borbely, F., 139.
 Boothe, J. H., 320.
 Boothby, O. L., 240.
 Bowen, E. J., 43.
 Bozorth, R. M., 240.
 Brack, A., 95.
 Breder Jr., C. M., 232.
 Brenchley, W. E., 222, 226.
 Bridgman, P. W., 239.
 Brink, N. G., 237.
 Broderman, J., 141.
 Brodermann, J., 227.
 Brodermann Jr., J., 227.
 Broglie, L. de, 324.
 Browne, Ch. A., †, 192.
 Bruce, J. A., †, 24.
 Bubnoff, S., 319.
 Bullet, F., 235.
 Burdenko, N. N., 310.
 Burkhard, B., 143.
 Burdenko, N. N., †, 310.
 Burova, T. A., 48.
 Cady, G. H., 324.
 Calzado, B. H., 172.
 Callow, A. B., 226.
 Campbell, W. C., 239.
 Canales Gaja, A. M., 264.
 Cárdenas, S., 314.
 Carpenter, M. S., 323.
 Carpenter, S. J., 229.
 Carriere, E., 144.
 Casas Campillo, C., 108, 168, 234, 252.
 Caso, Ma. E., 231.
 Castro, A. L. de, 142.
 Castro, H. de, 207, 298.
 Cavalcanti Proenza, M., 142.
 Cederstrom, D. J., 228.
 Clifton, Ch. E., 215.
 Cochran, J. H., 234.
 Comas, J., 92.
 Conn, J. B., 320.
 Cook, A. H., 322.
 Córdoba, R. G., 267.
 Costa Lima, A. da, 140, 218.
 Cox, L. E., 319.
 Cravioto B., R. O., 176, 257.
 Cupini, H., 144.
 Curie, M., 144.
 Cushman, J. A., 227, 228.
 Chalet, L., 320.
 Chalklin, F. C., 226.
 Chamberlain, O., 144.
 Chandra, B., 279.
 Chen, K. K., 47.
 Chopard, L., 67.
 Damodaran, M., 238.
 Dann, W. J., 235.
 Datar, D. S., 144.
 Dattar, S. S., 144.
 Davidson, M., 318, 319.
 Dawes, B., 315.
 Dawson, A. D., 93.
 Dawson, E. Y., 46.
 Dedova, I. V., 48.
 Del Río Estrada, C., 121.
 De Terra, H., 153.
 Deulofeu, V., 226.
 Dobriner, K., 236.
 Doig, P., 319.
 Doolittle, S. P., 46.
 Drbohlaw, J. J., †, 24.
 Duneum, B. M., 138.
 Dunn, M. S., 321.
 Durst, O., 238.
 Eden, T., 92.
 Edwards, L. F., 92.
 Edwards, O. E., 323.
 Eigenmann, R. S., †, 192.
 Erdős, J., 75, 174, 175, 265, 267, 268.
 Evans, H. M., 321.
 Farkas, L., 326.
 Fischer, E. H., 238.
 Fischer, R., 320.
 Fisher, A., 235.
 Fisher, W. K., 231.
 Flett, J., †, 24.
 Flynn, E. H., 237.
 Folkers, K., 237.
 Fontaine, T. H., 46.
 Fordham, D., 95.
 Forster-Cooper, C., †, 192.
 Fraenkel-Conrat, H., 321.
 Frankland, P. F., †, 24.
 Franklin, A. L., 321.
 Frear, D. E. H., 226, 316.
 Frick, H., 143.
 Frier, W. T., 226.
 Froelich, H. C., 239.
 Führer, J., 143.
 Fuld, M., 238.
 Fulton, J. F., 226, 316.
 Fuson, R. C., 323.
 Fuster, J., 136.
 Gaham, Ch., 92.
 Gallagher, D., 319.
 Garza García, A., †, 192.
 Garrod, D. A. E., 319.
 Gavarrón, F. F., 97, 234.
 Giau, A., 324.
 Giral, F., 19, 38, 59, 204.
 Giral, J., 59.
 Godwin, H., 314.
 Gofman, J. W., 240.
 Goldberg, M., 140.
 Goldschmidt, P., 326.
 Gomborg, M., †, 214.
 Gómez Herrera, C., 324.
 González R., E., 175.
 González R., J., 45, 140, 225, 319.
 Goodman, L. J., 240.
 Goodnight, C. J. y M. L., 46.
 Goodwin, G. G., 233.
 Gordy, W., 326.
 Gorter, C. J., 224, 226.
 Green, D. E., 219.
 Griesbach, W. E., 236.
 Grosse, A. V., 239.

- Grunberg, L., 143.
 Grunigen, A. de, 95.
 Guirard, B. M., 95.
 Guiter, H., 144, 325.
 Guiza, Jr., R., 227.
 Guzmán, G. J., 176.
- Hagenbach, R., 143.
 Haller, H. L., 320.
 Hardy, G. H., †, 297.
 Hartree, D. R., 140.
 Hartwell, J. L., 238.
 Hartwell, S. W., 226.
 Harris, P. N., 47.
 Harris, R. S., 42.
 Hassall, C. H., 237.
 Hathaway, C. R., 140, 218.
 Hecht, S. †, 297.
 Helmholz, L., 324.
 Hermann, L., 239.
 Hernández Cabrera, S., 163.
 Hernández Ortiz, G., 224.
 Hernández Xolocotzi, E., 230.
 Herrmann, G. R., 234.
 Hesse, E., 90.
 Hoak, R. D., 96.
 Hobby, G. L., 143.
 Hoge, A. R., 180.
 Holmes, A., 325.
 Holler A. C., 226.
 Hope H., P., 263.
 Hopkins, I. G., †, 192.
 Hougen, O. A., 140, 222.
 Houssay, B. A., 199, 312.
 Hubbs, C. L., 233.
 Huebner, Ch. F., 323.
 Huff, J. W., 235.
 Hughes, J. S., 95.
 Hull, T. G., 92.
 Hutchings, B. L., 320.
 Hutchinson, W. C., 322.
 Hyman, B., 143.
- Ingrham, M. G., 143.
 Irving, G. W., 46.
 Isley, F. B., †, 297.
 Ivimey Cook, W. R., 92, 218.
 Izquierdo, J. J., 88, 312.
- Jack, H. A., 89.
 Jacobs, W. A., 323.
 Jacobson, E. R., 192.
 Jacobson, M., 320.
 Jeger, O., 238.
 Jenkins, D. W., 229.
 Jepson, L. W., †, 24.
 Joffe, J. A., 240.
 Jukes, T. H., 235.
 Junowicz-Kocholaty, R., 322.
- Kalman, C., 321.
 Kaplan, N. O., 95.
 Karrer, P., 95, 235.
 Keizer, C. R., 240.
 Kelner, A., 322.
 Kenned, T. H., 236.
 Kent-Jones, D. W., 226.
- Keresztesy, J. C., 320.
 Kermack, W. O., 322.
 Kern, W., 238.
 King, R. E., 141.
 Klein, B., 96.
 Klose, T. G., 323.
 Knecht, J. A., 325.
 Kocholaty, W., 322.
 Kofoid, Ch. A., †, 309.
 Kracke, R. R., 226.
 Krasil'shekhov, A. I., 48.
 Krebs, H. A., 237.
 Kuehl, F. A., 237.
 Kuhn, F., 297.
 Kummel, B., 46.
- Laing, F., 92.
 Lamure, J., 143.
 Landsburgh, R. H., 140.
 Lapin, V. V., 47.
 Lautie, R., 144.
 Lent, H., 142.
 León, S. de, 263.
 Le Peintre, M., 144.
 Lewis, C. J., 96.
 Lewis, H. P., †, 24.
 L'Heureux, M. V., 235.
 Li, Ch. H., 321.
 Lieberman, S., 236, 321.
 Liebert, A., †, 74.
 Linduska, J. P., 234.
 Linsker, F., 236.
 Lipmann, F., 95.
 Littman, H. Z., 326.
 Loma, J. L. de la, †, 41.
 Long, H. C., 226.
 Loon, H. W., van, 319.
 Loveridge, A., 89.
 Lozano García, R., 45.
 Lozano Hube, E., 111.
 Luster, P., 144.
 Lutembacher, R., 226.
- Machado Filho, J. P., 142.
 Madigan, C. T., †, 24.
 Madrazo, A., 288.
 Madrazo, M. G., 241.
 Malanga, C., 236.
 Mc Cutcheon, T. P., 240.
 Mc Kee, F. S., 240.
 McKee, L., 143.
 McLean, R. C., 92, 218.
 McSwiney, B. A., †, 213.
 Malogolowkim, C., 142.
 Marion, L., 323.
 Markley, K. S., 92, 222.
 Martin, G. J., 95.
 Martínez, F., 284.
 Martínez, M., 230.
 Martínez Pérez, F., 314.
 Masriera, M., 144.
 Massieu H., G., 59, 257.
 Meyer, K. H., 238.
 Miller, A. K., 45, 46, 141.
 Mills, J., 323.
 Miranda, F. de P., 176, 257.
 Mitchell, P. H., 43.
- Mogensen, F., 48.
 Montignie, E., 326.
 Moret, L., 226.
 Morton, F. A., 234.
 Moss, J., 95.
 Mowat, J. H., 320.
 Mullerried, F. K. G., 45, 269.
 Myers, G. S., 232.
 Myers, H., 192.
- Nelson, A., 44.
 Nicol, D., 141.
 Nielsen, J. N., 92, 223.
 Nissan, A. H., 143.
 Nord, F. F., 89, 221.
 Norymbersky, J., 7.
 Novelli, G. D., 95.
- Ogilvie, A., 137.
 Oppenheim, V., 227.
 Ordóñez, E., 45.
 Orfila, J., †, 297.
 Osborn, H. T., 231.
 Osorio Tafall, B. F., 46, 92, 227, 304.
 Oviedo, G., 60.
- Page, A., 226.
 Páge, J. D., 140.
 Palacios, J., 325.
 Pandini, S., 144.
 Parker, F. P., 226.
 Parrish, D. B., 95.
 Parrish, P., 137.
 Pearlman, W. H., 236.
 Pedersen, K. J., 48.
 Pérez Arbeláez, E., 226.
 Pérez Moreno, C., 193.
 Pérez Siliceo, R., 319.
 Pesetz, M., 144.
 Phillips, G. R., 231.
 Phillips, M. E., 319.
 Pizá, P. A., 145.
 Placock, M. A., 47.
 Planck, M., 192.
 Planelles, J., 208, 305.
 Pool, M. L., 240.
 Prado, A., 180.
 Prelat, C. E., 317.
 Prelog, V., 143, 236, 321.
 Price, A. W., 226, 316.
 Price, Ch. C., 223, 226.
 Prost, M., 144.
 Purves, H. D., 236.
- Quagliano, J. V., 240.
 Quevedo, M. A., de, †, 118.
- Raffel, S., 215.
 Ramírez L., R., 229.
 Ranshaw, G. S., 319.
 Rapoport, S., 322.
 Raymond, S., 240.
 Remington, J. S., 92.
 Renz, J., 96.
 Rettinger, M., 223.
 Rezek, A., 237.
 Riches, E. L., 320.

- Richardson, E. G., 140.
 Richter, L., 115.
 Riddle, O., 92, 217.
 Rioja, E., 231.
 Risco, M., 157.
 Rittenberg, D., 94.
 Rius, A., 325.
 Rohrbach, G. H., 324.
 Rodebush, W. H., 240.
 Roffo, A. H., †, 192.
 Rundle, R. E., 326.
 Ruzicka, L., 238, 321.
- Sablarov, Y., 320.
 Salazar Mallén, M., 111.
 Salgado Valle, F., 60.
 Salvin, S. B., 47.
 Sánchez-Marroquín, A., 25, 60, 163, 233, 234, 280.
 Sandstrom, J. W., †, 24.
 Sarett, L. H., 236.
 Schachter, O., 326.
 Schmidt, K. P., 232.
 Schweigert, B. S., 320.
 Schwob, I., 239.
 Seaborg, G. T., 240.
 Sease, J. W., 323.
 Seebeck, E., 143.
 Seeler, A. O., 236.
 Semb, J., 320.
 Shannon, F. A., 232.
 Shenin, D., 94.
 Shoemaker, J. S., 314, 319.
 Schwartzman, G., 235.
 Sick, H., 230.
 Sindinger, Ch. J., 96.
 Sivaramakrishnan, P. M., 238.
- Smith, H. W., †, 297.
 Smith, J. J., †, 297.
 Snyder, J. C., 239.
 Soares, H. E. M., 142.
 Solórzano, M., 233.
 Somolinos d'Ardois, G., 13.
 Spriegel, W. R., 140.
 Stanton, T. W., 228.
 Stenzel, H. B., 141.
 Stephens, G. A., 319.
 Stokstad, E. L. R., 95, 235, 320.
 Stone, F. S., 48.
 Stoughton, R. W., 240.
- Tagmann, E., 321.
 Teixeira de Freitas, J. F., 142.
 Tepperman, H. M., 235.
 Thalmann, E., 141, 228.
 Thimann, K. V., 42.
 Thom, E. M., 225.
 Thomas, V. B., 239.
 Thompson, G. N., 92, 223.
 Thompson, R. M., 47.
 Todd, A. R., 237.
 Tolansky, S., 139.
 Torborg, A., 96.
 Toscano, R., 44, 131.
 Travassos, L., 142.
 Travis, B. V., 234.
 Trenner, N. R., 320.
 Trigo, M. I., 257.
 Turnbull, H. W., 91.
 Tuttle, L. C., 95.
- Ugryumov, P. S., 96.
- Valdés Ornelas, O., 284, 285, 288.
- Vanzolini, P. E., 228.
 Vernon, A. A., 326.
 Vidor, J., 75.
 Vigon, M. T., 325.
 Vila, A., 84, 131.
 Viscontini, M., 95, 235.
- Wade, Ch. B., 232.
 Wagner, R. H., 322.
 Wahlstrom, E. E., 92.
 Waller, C. W., 320.
 Waters, W. A., 47.
 Watson, K. M., 140, 222.
 Wheeler, W. F., 319.
 White, D. E., 227, 319.
 Whyte, R. O., 44, 137.
 Wieland, P., 236.
 Wilhelmi, A. E., 235.
 Wilkening, M. C., 320.
 Wilson, J. F., 92.
 Wilson, S. G., 91.
 Wise, G. H., 95.
 Wolf, F. A., 315.
 Wolf, F. T., 315.
 Wolfe, J. M., 93.
 Worsnop, B. L., 44.
 Wygodzinsky, P., 142.
 Wyman, D., 319.
- Yale Dawson, E., 230.
 Yan Der Haw, 240.
 Youngquist, W., 141.
- Zamudio, M., A., 268
 Zapata, C., 92.
 Zechmeister, L., 323.

Indice alfabético de materias

- Aceite de las semillas de mamey, 264.
 Acido 3-piridinsulfónico, 263.
 Acido ascórbico, contenido en algunas conservas mexicanas, 257.
 Acido clorosulfónico, obtención de algunos ésteres empleando, 175.
 Acido dehidrocólico y sus sales, 267.
 Acido fenilquinolinicarboxílico, método para la determinación rápida del, 268.
 Acido fenilquinolinicarboxílico, preparación de algunos ésteres del, 175.
 Acido nítrico, constitución del, 206.
 Acido pteroilglutámico, contenido de, en alimentos mexicanos, 176.
 Adrenalina, glucogenolisis hepática por, en sapos normales e hipofisoprivos, 205.
 Agentes químicos de guerra, investigaciones bioquímicas sobre, 79.
 Aislamiento de bacterias coliformes a partir de cremas y mantequillas pasteurizadas, 284.
 Alcaloides triboluminiscentes, 172.
Aleurocanthus woglumi Ashby, 83.
 Alimentos, huevo seco y los envenenamientos por, 213.
 Alimentos mexicanos, contenido de ácido pteroilglutámico en, 176.
 Alimentos mexicanos, notas sobre drogas plantas y, 57, 109, 264.
 Almidón de chamal, 109.
 Alquilo, fluorosulfatos de, 38.
 Amazónica, Instituto Internacional de la Hilea, 200.
 Amilasas, aplicaciones industriales, 104.
 Amilasas bacterianas, 100.
 Amilasas de hongos, 99.
 Amilasas de levaduras, 102.
 Amilasas, métodos para el estudio de, 102.
 Amilasas microbianas, estado actual del problema de las, 97.
Amphiacusta Saussure 1874, 67.
Amphiacusta azteca, 67.
Amphiacusta bolivari, 68.
 Antibiótica, acción del veneno de los ofidios, 38.
 Antirreticular, suero citotóxico, 285.
 Ascórbico ácido, contenido de, en algunas conservas mexicanas, 257.
 Aracnida, 301.
 Astatinio, nuevo isótopo del, 308.
 Atómicas, nuevas partículas, 37.
 Atómicos, pesos, 207.
 Atomo de un elemento, 54.
Bacillus antagonistas, observaciones sobre, 60.
Bacillus diastaticus, 101.
Bacillus subtilis, 100.
 Bacterianas, amilasas, 100.
 Bacterias aerobias esporuladas, con propiedades antagonistas para *Rhizobium*, 108.
 Bacterias aerobias esporuladas, inactivación del bacteriófago de *Rhizobium meliloti*, por, 252.
 Bacterias coliformes, su aislamiento de cremas y mantequillas pasteurizadas, 284.
 Bacterias de la fermentación butanol-acetónica, algunos medios de cultivos para las, 163.
 Bactericida, poder, de una sustancia normal en los peces marinos, 88.
 Bayer 205, en el tratamiento de la oncocercosis, 127.
 Bertonita, 306.
 Beta-amirina, relaciones mutuas en el grupo de la, 9.
 Bioquímica de la vesicación, 81.
 Bioquímicas, investigaciones, sobre agentes químicos de guerra, 79.
 Bióxido de cloro, su fabricación, 35.
 Bismuto, su extracción del plomo, 36.
 Bournonita, 306.
 Bovinonita, 306.
 Bovina, mastitis estreptocócica, 193.
 Brasil, desarrollo científico del, en los últimos años, 203.
Bufo arenarum Hensel, ovulación y puesta de, 307.
 Cadmio, nuevo isótopo del, 308.
 Calciferol, procedimiento para la obtención del, 75.
 Calcio, fluoruro de, 36.
 Calcio, nuevo isótopo del, 308.
 Calderas, protección contra la corrosión, 35.
 Calor atómico, 54.
 Carbonado, esqueleto, 10.
 Carotídea, administración, de penicilina, 136.
 Catalizadores, 35.
 Catalizadores nuevos, 36.
 Caucho, antioxidantes del, 78.
 Cemento plástico, 36.
 Ciencias físicoquímicas y naturales, los científicos españoles exiliados en Francia, su labor en el campo de las, 85.
 Ciencias médicas, los científicos españoles exiliados en Francia, su labor en las, 132.
 Científicos españoles, exiliados, su labor en Francia, 84.
 Científicos, los, y la U.N.E.S.C.O., 302.
 Citotóxico, suero, antirreticular, su preparación titulación y estudio electroforético, 285.
 Cítricos, lucha contra la mosca prieta de los, 83.
 Clínicos, resultados, con iperitas nitrogenadas, 37.
 Cloro, des zincado del plomo por acción del, 35.
 Cloro, fabricación del bióxido de, 35.
 Clorosulfónico, ésteres del ácido fenilquinolinicarboxílico con el ácido, 175.
Clostridium acetobutylicum, 102.
 Coagulación sanguínea, influencia de la cantidad y naturaleza del fibrinógeno, sobre la, 111.
 Cobaltado electrolítico, 78.
 Cobre, complejo de la sulfanilamida con el, y etilendiamina, 266.
 Cobreado electrolítico, 36.
 Cok de petróleo, vanadio extraído del, 198.
 Colecciones, conservación de piritas en las, 87.
 Coliformes, bacterias, su aislamiento de cremas y mantequillas pasteurizadas, 284.
 Colorantes derivados de la naftalimida, 198.
 Colorín, aislamiento de hipaforina del, 19.
 Cometas, las moléculas de los, 37.
 Complejo de la sulfanilamida con el cobre, 266.
 Compuestos de wolframio muy puro, 126.
 Concha del género *Ptychomya*, 273.
 Congreso Botánico Internacional, 181.
 Congreso Geológico Internacional, 22.
 Congreso Internacional de Genética, 116.
 Congreso Internacional de la Vid y del Vino, 116.
 Congreso Internacional de Microbiología, 181.
 Congreso Internacional de Praderas, 116.
 Congreso Internacional de Zoología, 116.

- Congreso Mundial de Avicultura, 116.
 Congresos Científicos Internacionales, 293.
 Conservación de piritas en las colecciones, 87.
 Conservas mexicanas, contenido en ácido ascórbico en algunas, 257.
 Constitución de los triterpenos pentacíclicos, 7.
 Constitución del ácido nítrico, 206.
 Construcción de triángulos de Fermat de grados 3, 4 y 5, 207.
 Corazón, injertos del, en la U. R. S. S., 305.
 Corrosión, protección contra la, de las calderas, 35.
 Cremas pasteurizadas, aislamiento de bacterias coliformes de, 284.
 Cubanita, 306.
 Curare, productos sintéticos con actividad de, 303.
 Chapulines, lucha contra los, 300.
 Chilcuán, aislamiento de *D*-mannita de la raíz de, 59.
D-mannita, aislamiento de, de la raíz de chilcuán (*Erigeron affinis* DC), 59.
 Dehidroácido, determinación rápida del ácido, 267.
 Derivados, síntesis de algunos, de la piridina, 263.
 Deszincado de plomo, por acción del cloro, 35.
 Determinación rápida del ácido fenilquinolincarboxílico, 267.
 Diclora-difluoro-metano, 300.
 Dimetilnilina, fabricación de, 301.
Dioon edule Lindl, 109.
 Dosificación cuantitativa de la penicilina empleando ninhidrina, 110.
 Drogas plantas y alimentos mexicanos, notas sobre, 57, 109, 264.
 Edad geológica y estratigráfica de la *Ptychomya mexicana* nov. sp., 274.
 Edulcorantes sintéticos, 209.
 Efecto antibiótico para *Rhizobium*, de una fracción orgánica del suelo, 168.
 Electrino, 37.
 Electroforético, estudio, del suero citotóxico antirreticular, 285.
 Electrolítico, cobreado, 36.
 Electrolítico, plateado, 36.
 Electrón, iluminado, imágenes microscópicas correspondientes a un, 157.
 Elemento, definiciones, 49.
 Elemento homoatómico, 53.
 Elemento isoatómico, 53.
 Elemento químico, evolución de las modernas definiciones de, 49.
Erythrina americana Mill., aislamiento de hipaforina de, 19.
 Esencia de naranjas dulces de la Guinea Francesa, 210.
 Españoles, labor de los científicos, en Francia, 84.
 Espartefina, sustancia sintética con acción de, 136.
 Esporotricosis, diagnosis de laboratorio, 27.
 Esporotricosis, el agente etiológico, 26.
 Esporotricosis, estado actual de los conocimientos de la, 25.
 Esporotricosis, su tratamiento, 32.
 Esqueleto carbonado, 10.
 Esquistosomiasis, insecticida útil contra la, 212.
 Estado actual del problema de las amilasas microbianas, 97.
 Esteres del ácido fenilquinolincarboxílico con el ácido clorosulfónico, preparación de algunos, 175.
 Esteres, método para la determinación rápida del ácido fenilquinolincarboxílico, sus sales y, 268.
 Esteres, obtención de algunos, empleando el ácido clorosulfónico, 175.
 Estratigrafía del cuaternario en la cuenca de México, 153.
 Estratigráfica, edad del género *Ptychomya mexicana* nov. sp., 274.
 Estudio de la acción de la penicilina sobre el *Malleomyces mallei* y otros gérmenes, 288.
 Eudimita, 306.
 Expedición científica a Quintana Roo, 304.
 Expedición científica a Yucatán, 128.
 Evolución de las definiciones de elemento químico, 49.
 Fabricación de dimetilnilina, 301.
 Fabricación del freon, 300.
 Factor Rh, su frecuencia entre los habitantes de México, 13.
 Fermat, triángulos de, 207.
 Fibrinógeno, influencia del, sobre la coagulación sanguínea, 111.
 Físicoquímicas, la labor de los científicos españoles exiliados en Francia, en el campo de las ciencias, 85.
 Fluorofosfatos de alquilo, 38, 80.
 Fluoruro de calcio, 36.
 Fórmula hipsométrica, 130.
 Fosfoquinasas, 81.
 Fósforo amarillo, transformación del, en rojo, 78.
 Fósiles acompañantes del género *Ptychomya*, 273.
 Francia, labor de los científicos españoles exiliados en, 84.
 Francesa, Guinea, esencia de naranjas dulces en la, 210.
 Francio, nuevo isótopo del, 308.
 Frenos, revestimiento para, 126.
 Freon, fabricación del, 300.
 Frobergita, 306.
 Fuerzas de valencia principales, 247.
 Fuerzas de valencia principales y secundarias, 245.
 Fuerzas interatómicas e intermoleculares, 243.
 Fuerzas químicas de unión, 241.
 Gases de guerra, nuevo tipo de, con aplicación terapéutica, 38.
 Geber, el alquimista, nunca ha existido, 40.
 Geografía, científicos españoles exiliados en Francia, su labor en el campo de la, 135.
 Glaucodoto, 306.
 Glucemia, varía con la edad, la, 207.
 Glucogenolisis hepática por adrenalina y simpática en sapos normales e hipofisoprivos, 205.
 Guayule, producción de, en México, 300.
 Guinea Francesa, esencia de naranjas dulces de la, 210.
 Hepática, glucogenolisis, en sapos normales e hipofisoprivos, por adrenalina y simpática, 205.
 Hessita, 306.
 Hidrógeno, producción perfeccionada de, 36.
 Hidrosolubles, transformación de vitaminas, en liposolubles, 212.
 Hierro, nuevo isótopo del, 309.
 Hierro, reducción de las menas de, 36.
 Hilea Amazónica, centros regionales del Instituto de la, 202.
 Hilea Amazónica, Instituto Internacional de la, 200.
 Hilea Amazónica, Instituto Internacional de la, finalidades, 201.
 Hilea Amazónica, organización del Instituto de la, 202.
 Hírido, isótopos y elementos, 55.
 Hírido y núclido, 210.
 Hipaforina, su aislamiento del colorín, 19.
 Hipsometría, fórmula, 130.
 Hombre fósil de Tepexpan, 153.

- Hombre fósil de Tepexpan, circunstancias del descubrimiento, 153.
- Hombre fósil de Tepexpan, localización y posición del, 153.
- Hongos, amilasas de, 99.
- Hormonas sintéticas, fabricación de, en México, 198.
- Houssay, B. A., premiado Nobel, 1947, 312.
- Humos, eliminación de, en los motores, 36.
- Huevo seco, los envenenamientos por alimentos, 213.
- Hutchinsonita, 307.
- Ilinio, nuevo isótopo del, 309.
- Imágenes microscópicas correspondientes a un electrón iluminado, 157.
- Inactivación del bacteriófago de *Rhizobium melliloti* por bacterias esporuladas, 252.
- Indio, nuevo isótopo del, 309.
- Industriales aplicaciones, de las amilasas, 104.
- Ingeniería, los científicos españoles exiliados en Francia, su labor en, 131.
- Injertos del corazón en la U. R. S. S., 305.
- Insecticida nuevo, 78.
- Insecticida, nuevo, eficaz para la mosca prieta, 83.
- Insecticida útil contra la esquistosomiasis, 212.
- Insecticidas, 301.
- Insectos, repelentes de, 301.
- Instituto Internacional de la Hilea Amazónica, 200.
- Interatómicas, fuerzas, 243.
- Intermoleculares, fuerzas, 243.
- Investigación Científica, necesidad de fomentarla, 199.
- Iodo, extracción del, de las salmueras, 78.
- Ion nitronio y sus sales, 130.
- Iperita y compuestos relacionados, 80.
- Iperitas nitrogenadas, nuevos resultados clínicos con las, 37.
- Isótopos nuevos, 308.
- Lácteos, pruebas para el control de la pasteurización de los productos, 280.
- Lactoflavina, soluciones de, 301.
- Lantano, nuevo isótopo del, 309.
- Leche, pruebas para el control de la pasteurización de la, 280.
- Leucemias, acción del uretano en el tratamiento de las, 210.
- Levaduras, amilasas de, 102.
- Lewisita, 80.
- Limnología, asociación internacional de, 116.
- Liposolubles, transformación de vitaminas hidrosolubles en, 212.
- Lucha contra los chapulines (saltamontes), 300.
- Magnesio, 36.
- Malleomyces mallei*, acción de la penicilina sobre el, 288.
- Mamey, aceite de las semillas del, 264.
- Mantequillas, pasteurizadas, aislamiento de bacterias coliformes a partir de, 284.
- Mastitis, diagnóstico de laboratorio de las, 194.
- Mastitis estreptocócica bovina, 193.
- Medios de cultivo, ensayos para las bacterias de la fermentación butanol-acetónica, 163.
- Metales pesados, sales complejas de las sulfadrogas, con, 265.
- Métodos para el estudio de las amilasas, 102.
- Mexicanas, contenido en ácido ascórbico de algunas conservas, 257.
- Mexicanos alimentos, contenido de ácido pteroilglutámico en, 176.
- Mexicanos, notas sobre drogas, plantas y alimentos, 57, 209, 264.
- México, el hombre fósil de Tepexpan y la estratigrafía del cuaternario en la cuenca de, 153.
- México, género *Ptychomya* en, 269.
- México, fabricación de hormonas sintéticas en, 198.
- México, frecuencia del factor Rh entre los habitantes de, 13.
- México, notas sobre ortópteros cavernícolas de, 67.
- México, producción de guayule en, 300.
- México, uranio en, 300.
- Microbianas, estado actual del problema de las amilasas, 97.
- Microbiología del pulque, 121.
- Microorganismos del pulque, 123.
- Mineral nuevo, 306.
- Minerales, estructura de algunos, 306.
- Minerales nuevos, 208.
- Molécula de un elemento, referencia a, 55.
- Moléculas, las, de los cometas, 37.
- Mollusca, Pelecypoda, 269.
- Mosca prieta, lucha contra, 83.
- Motores, eliminación de humos de los, 36.
- Naftalimida, colorantes de la, 198.
- Naranjas dulces, esencia de, de la Guinea Francesa, 210.
- Ninhidrina, empleo de la, para la dosificación cuantitativa de la penicilina, 110.
- Niquelado electrolítico, 78.
- Nitronio, el ion NO_2 y sus sales, 130.
- Nobel, premio 1947, 312.
- Nomogramas de rectas concurrentes, 298.
- Núclido e Hfido, 210.
- Nuevo mineral y estructuras de algunos minerales, 306.
- Nuevos isótopos, 308.
- Nuevos minerales, 208.
- Ofidios, acción antibiótica del veneno de los, 38.
- Oncocercosis, empleo del Bayer 205 en el tratamiento de la, 127.
- Orthopteres cavernícolas du Mexique, 67.
- Ovulación y puesta del sapo *Bufo arenarum* Hensel, 307.
- Oxido de trimetilamina, 88.
- Oxido de zinc fluorescente, 35.
- Paracophus* nov. gen., 69.
- Particiones ternaria y cuaternaria del uranio, 302.
- Pasteurización, prueba para el control de la, de la leche y productos lácteos, 280.
- Pasteurizadas, cremas y mantequillas, aislamiento de bacterias coliformes a partir de, 284.
- Peces marinos, poder bactericida de una sustancia normal en los, 88.
- Penicilina, acción de la, sobre el *Malleomyces mallei*, 288.
- Penicilina, administración carotídea de, 136.
- Penicilina, dosificación de la, empleando ninhidrina, 110.
- Penicilina, restricciones en el empleo de, 40.
- Pesos atómicos, 207.
- Petróleo, purificación del, 35.
- Petróleo, vanadio extraído del cok de, 198.
- Pintura de óxido férrico hidratado, 35.
- Piridina, síntesis de algunos derivados de la, 263.
- Piritas, conservación de, en las colecciones, 87.
- Pirrotita, 307.
- Plantas y alimentos mexicanos, notas sobre drogas, 54, 264.
- Plástico, cemento, 36.
- Plateado electrolítico, 36.
- Plomo, deszincado del, por acción del cloro, 35.

- Polielectrones, 37.
 Prehistoria, los científicos españoles exiliados en Francia, su labor, en el campo de la, 135.
 Preparación, purificación, titulación y estudio electroforético del suero citotóxico antirreticular, 285.
 Producción de guayule en México, 300.
 Productos sintéticos con actividad de curare, 303.
 Proustita, 307.
 Pruebas para el control de la pasteurización de la leche y productos lácteos, 280.
Ptychomya, determinación y descripción del material de, encontrado en México, 269.
Ptychomya, amplitud de la variabilidad, 278.
Ptychomya, el género en México, 269.
Ptychomya, generalidades respecto al género, basadas en los ejemplares procedentes de México, 277.
Ptychomya, revisión de las especies del género, 278.
Ptychomya, sistemática del género, 278.
Ptychomya mexicana, nov. sp., edad geológica y estratigráfica de la, 264.
Ptychomya mexicana var. *tehuacanensis* nov., 275.
Ptychomya stantoni Cragin juv., 276.
 Pulque, microbiología del, 121.
 Purificación del petróleo, 35.
 Química orgánica, III, nuevos métodos de, 204.
 Quinina, valoración rápida de la, 174.
 Quintana Roo, expedición científica a, 304.
 Rammelsbergita, 307.
 Rectas concurrentes, nomogramas de, 298.
 Relaciones mótus en el grupo de la β -amirina, 9.
 Repelentes de insectos, 301.
 Reuniones científicas internacionales, 181.
 Revestimiento para frenos, 126.
 Rh, frecuencia del factor, entre los habitantes de México, 13.
Rhizobium, bacterias aerobias esporuladas con propiedades antagonistas para, 108.
Rhizobium, efecto antibiótico para, 168.
Rhizobium, de una fracción orgánica del suelo, 168.
 Sales complejas de las sulfadrogas con metales pesados, 265.
 Sales, determinación rápida del ácido dehidrocólico y sus, 267.
 Salmueras, extracción de las, del iodo, 78.
 Saltamontes, lucha contra los, 300.
 Sapo, ovulación y puesta del *Bufo arenarum*, Hensel, 307.
 Sapos, glucogenólisis hepática por adrenalina y simpatina en, 205.
 Selenio, extracción del, 35.
 Semillas, aceite de las, de mamey, 264.
 Simpatina, glucogenólisis hepática en sapos normales e hipofisoprivos, 205.
 Síntesis de algunos derivados de la piridina, 263.
 Sintéticos, edulcorantes, 209.
 Sintéticos, productos, con actividad de curare, 303.
 Soluciones acuosas de lactoflavina, 301.
 Suero citotóxico antirreticular, preparación, purificación, titulación y estudio del, 285.
 Sulfadrogas, sales complejas de las, con metales pesados, 265.
 Sulfanilamida, el complejo de la, con el cobre y etilendiamina, 266.
 Sustancia sintética con acción de espartefina, 136.
 Técnico, nuevo isótopo del, 309.
 Tepexpan, el hombre fósil de, 153.
 Terpeno, concepto de, 7.
 Transformación de vitaminas hidrosolubles en liposolubles, 212.
 Tratamiento de los inválidos de guerra en la U.R.S.S., 208.
 Triángulos aritméticos ultrapascalinos, 145.
 Triángulos de Fermat, de grados 3, 4 y 5, 207.
 Triboluminiscentes, sobre algunos alcaloides, 172.
 Triterpenos pentaélicos, su constitución, 7.
 Ultrapascalinos, triángulos aritméticos, 145.
 U.N.E.S.C.O., los científicos y la, 302.
 U.N.E.S.C.O., próxima reunión de la, en México, 71.
Ungnadia speciosa Endl., caracteres y composición del aceite de la semilla de, 57.
 Uranio, particiones ternaria y cuaternaria del, 302.
 Uranio en México, 300.
 Uretano, su acción en el tratamiento de las leucemias, 210.
 U. R. S. S., injertos del corazón en la, 305.
 U.R.S.S., tratamiento de los inválidos de guerra en la, 208.
 Valencia, coordinada, 250.
 Valencia, fuerzas de, principales, 247.
 Valencia, fuerzas de, principales y secundarias, 245.
 Valencia heteropolar iónica o metálica, 249.
 Valoración rápida de la quinina, 174.
 Vanadio extraído del cok de petróleo, 198.
 Veneno, acción antibiótica del, de ofidios, 38.
 Vesicación, bioquímica de la, 81.
 Vibraciones supersónicas, eliminación de polvo por medio de, 213.
 Vidrios ópticos, tipos, mejorados de, 78.
 Vitamina, D₂ (calciferol) procedimiento para la obtención de la, 75.
 Vitaminas hidrosolubles, transformación de, en liposolubles, 212.
 Volumen atómico, 54.
 Wolframio, compuestos de, 126.
 Xantoeonita, 307.
 Xenodiagnóstico artificial, 37.
 Yucatán, expedición científica, 128.
 Zinc, óxido de, fluorescente, 35.
 Zoología, Congreso Internacional de, 116, 293.

PUBLICACION DEL VOLUMEN VIII DE CIENCIA

Este volumen fué editado en cinco cuadernos (dos de ellos dobles), que comprendían las páginas que se indican y que aparecieron en las fechas que se señalan:

Núms.	1-2,	págs.	1- 48	—15 de abril de 1947.
Núm.	3,	„	49- 96	—10 de junio de 1947.
Núms.	4-5,	„	97- 144	—25 de agosto de 1947.
„	6-9,	„	145- 240	—30 de noviembre de 1947.
„	10-12,	„	241- 326	—31 de enero de 1948.
Indíces	„		327- 334	

ERRATA

<i>Pág.</i>	<i>Línea</i>	<i>Dice:</i>	<i>Debe decir:</i>
156	3	E. Antev	E. Antevs
243	21	$2m \vee r = nh$	$2\pi m \vee r = nh$
280	46	ésteres fosfóricos	ésteres fenil- -fosfóricos

En la página 320, línea 34, en el artículo "El trip-
tofano como análogo de la fenilalanina.....", faltó
la tercera línea que dice:

SHIVE, Tryptophan as a competitive growth inhibiting

HEPTAVION



CIENCIA

REVISTA, HISPANO - AMERICANA
DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

PUBLICACION MENSUAL

DEL

PATRONATO DE CIENCIA

TELEFONOS:

Ericsson 13-03-52

Mexicana 35-51-95

Precio número suelto \$ 1.50 m/n

Subscripción anual \$ 15.00 m/n

VIENA 6
MEXICO, D. F.

LABORATORIOS ANDROMACO, S. A.

Andrómaco, 32
Esquina Lago Zurich

Ericsson 28-16-71—28-16-61
Mexicana: 36-39-77

MEXICO, D. F.

LABORATORIOS EN:

República Argentina
Bs. Aires: Av. Ing. Huergo, 1139 al 56

E. U. do Brazil, Sao Paolo
Av. Independencia, 108

Uruguay, Montevideo
Ciudad de Calvi, 919

Colombia, Bogotá
Calle 25 Núm. 4-14

LABORATORIOS EN:

Barcelona. San Gervasio, 82
San Sebastián. Plaza Centenario, 5

Portugal, Lisboa
Rua Arco do Cego, 90

Francia, París.
48 Boulevard du Parc, Neuilly s/Seine.

New York, E. U.
11-17-43 Ave. Long Island.

VACUNAS

CURATIVAS Y PREVENTIVAS

CURATIVAS:

ANDROVACUNA COLI-MIXTA
Reg. Núm. 25706 D. S. P.

ANDROVACUNA ANTIESTAHILOCOCA
Reg. Núm. 25707 D. S. P.

PREVENTIVAS:

TOXOIDE DIFTERICO PRECIPITADO CON ALUMBRE
Reg. Núm. 25712 D. S. P.

ANDROVACUNA PERTUSSIS PRECIPITADA CON ALUMBRE
Reg. Núm. 25708 D. S. P.

ANDROVACUNA TIFO PARATIFICA
Reg. Núm. 25710 D. S. P.

ANDROVACUNA ANTITIFOIDEA SIMPLE
Reg. Núm. 25709 D. S. P.

Calle Andrómaco, 32.—México, D. F.

GLEFINA.—LASA.—GOTAS FYAT.—CLAVITAM.—SALVETONIC.—HALIBUT.—FERCOBRE.—KUSUK.—SUPERVITAMINAS.—MULTIVITAMINAS.—BES-MIN.—BEUNO.—TRISIMA.—PERGEL'S.—ANTICOCUS.—CODELASA.—BALMINIL.

VITAERGON

TONICO BIOLOGICO COMPLETO

HIPOAVITAMINOSIS ♦ DEBILIDAD CONSTITUCIONAL ♦ DESEQUILIBRIOS NUTRITIVOS
CONVALECENCIAS ♦ ANEMIAS ♦ HIPERSENSIBILIDAD A LAS INFECCIONES

FORMULA:

Extracto de músculo de buey	5 c.c.
Extracto de hígado de buey (conteniendo el principio antianémico)	10 "
Extracto de mucosa pilórica (conteniendo hemopoyetina o factor intrínseco)	10 "
Extracto de espinacas (conteniendo la vitamina K)	10 "
Extracto de levadura seca de cerveza (conteniendo el hemógeno o factor extrínseco) ..	5 "
Extracto de limón entero	10 "
Vitamina A (antixeroftálmica)	33330 U.I.
Vitamina B ₁ (antineurítica)	900 "
Vitamina B ₂ (flavina o de crecimiento)	1125 U.Kh u _a
Vitamina C (antiescorbútica)	3000 U.I.
Vitamina D (antirraquítica)	6660 "
Vitamina E (concentrado 1:25 extraído del germen del trigo)	1 c.c.
Acido benzóico (F. A.)	5,05 g
Elixir de naranjas amargas, cantidad suficiente para 100 c.c.	

Presentación: Frascos con un contenido de 250 c.c. Reg. Núm. 22762 D. S. P. HECHO EN MEXICO Prop. Núm. 19683 D. S. P.

PRODUCTO DE GARANTIA PREPARADO POR

INDUSTRIAS QUIMICO - FARMACEUTICAS AMERICANAS, S. A.

Av. B. FRANKLIN 38-42

TACUBAYA, D. F.

ACADEMIA HISPANO MEXICANA

SECUNDARIA, PREPARATORIA Y COMERCIO

INTERNADO
MEDIO INTERNADO
EXTERNOS

VIENA 6

TELS. 13-02-52 y 35-51-95

★

KINDER - PRIMARIA

INTERNADO
MEDIO INTERNADO
EXTERNADO

REFORMA, 835 (LOMAS)

TEL. 15-72-97

MEXICO, D. F.

Cacodilatos (Ca, Mg, Fe, Guayacol, Na, etc.)

(**Canfosulfonatos** Ca, Mg, Na, etc.)

Derivados del Tanino (Tanalbina, Tanígeno,
Tanoformo, etc.)

Hiposulfitos (Ca, Mg, Na, etc.)

Inosita hexafosfato cálcico-magnésico (Fitina)

Lecitina de huevo inyectable

Metilarsinatos (Arrehnal sin.)

Mono-clorhidrato de l-Histidina

Sales de Mercurio y Plata

Sozoyodolatos (Ca, Na, Zn)

Sulfoictiolato de Amonio (Ictiol sin.)

Sulfofenatos (Ca, Na, Zn)

Yodobismutatos (Quinina, Na, etc.)

Extractos vegetales líquidos, blandos y secos de plantas
del país e importadas

Pidan listas completas de productos y precios para el país y exportación, a

LABORATORIOS QUIMICOS, S. A. "LAQUISA"

Av. Interoceánico número 853
Colonia Agrícola Oriental

Teléfono Ericsson 12-38-25
México, D. F.

C I E N C I A

Del volumen I completo de CIENCIA no queda sino un número
reducidísimo de ejemplares, por lo que no se vende suelto

La colección completa, formada por los siete volúmenes I (1940)
a VII (1946) vale 350,00 \$ m/n. (50 dólares U. S. A.)

La misma colección, sin el volumen I, o sean los volúmenes II
(1941) a VII (1946), vale 175,00 \$ m/n (25 dólares).

Los volúmenes sueltos II (1941) a VII (1946) valen cada uno
38,00 \$ m/n (5.50 dólares).

Los números sueltos valen 4,00 \$ m/n (0.60 de dólar).

CIENCIA

Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas

TRABAJOS QUE SE PUBLICARAN EN EL NUM. 1-3 Y SIGUIENTES DEL VOLUMEN IX:

HONORATO DE CASTRO, Nomogramas de rectas concurrentes (Continuación).

MODESTO BARGALLO, La Valencia como expresión numérica.

RAFAEL MOLINA BERBEYER, Geoquímica de las sales de amonio en los procesos volcánicos.

RAFAEL MOLINA BERBEYER, Geoquímica de los huesos y conchas fósiles.

FEDERICO FERNANDEZ GAVARRON, Elaboración de vino en la región vitivinícola de Saltillo-Parras.

PEDRO A. PIZA, Sumación de potencias numéricas.

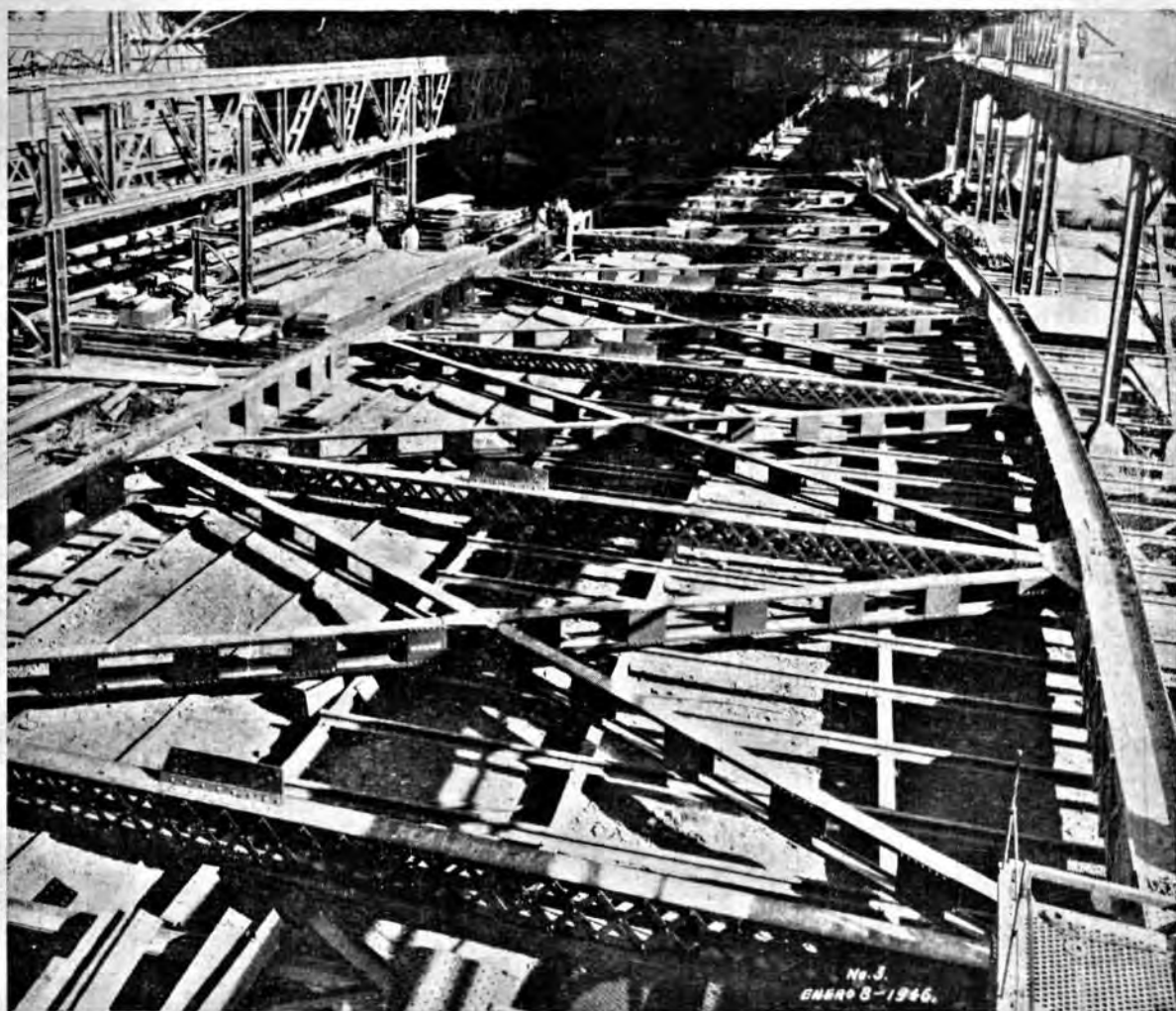
F. K. G. MULLERRIED, Formas particulares de erosión en el Sur de Chiapas.

C. BOLIVAR y PIELTAIN, Hallazgo de Pselaphidae cavernícolas en México.

GERMAN SOMOLINOS D'ARDOIS, Teoría y nomenclatura del sistema Rh.

COMPañIA FUNDIDORA DE FIERRO Y ACERO DE MONTERREY, S. A.

CAPITAL SOCIAL: \$ 50.000,000 00



Armadura Central (104 metros de claro) del *PUENTE DE MAGISCATZIN*,
sobre el Río Guayalejo, Carretera Tampico-El Mante, en el acto de ser
armada en los Talleres de Estructura de la Compañía Fundidora
en su Planta en la Ciudad de Monterrey, N. L.

Domicilio Social y Oficina
General de Ventas:
BALDERAS Núm. 68,
APARTADO 1336
MEXICO, D. F.

FABRICAS
en
MONTERREY, N.L.
APARTADO 206

FABRICANTES MEXICANOS DE
TODA CLASE DE MATERIALES DE FIERRO Y ACERO